(ร่าง) แนวทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร **5**

1 ทิศทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G และความท้าทายที่เกิดขึ้น **6**

1.1 เป้าหมายการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 6

1.2 โครงการ 5G ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และมาตรการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 8

1.3 ความท้าทายในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 10

2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G **13**

2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 13

2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการกระตุ้นระบบนิเวศ 5G ให้เกิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์ 21

2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G 25

3 ตัวอย่างแผนการดำเนินงาน **27**

4 บทสรุป ผลลัพธ์จากข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G **28**

5 ภาคผนวก **31**

5.1 สรุปมาตรการและโครงการ 31

5.2 รายละเอียดโครงการภายใต้แนวคิด 1 กระทรวง 1 โครงการอัจฉริยะ 5G ในปี พ.ศ. 2564 36

5.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย 46

5.4 อภิธานศัพท์ 53

5.5 อักษรย่อหน่วยงาน 56

5.6 บรรณานุกรม 57

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1-1 : มาตรการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีในปัจจุบันของประเทศไทย 9
รูปที่ 1-2 : กรอบการพัฒนาระบบนิเวศ 5G 12
รูปที่ 2-1 : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อกระตุ้นและจูงใจผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า 5G (Value Chain)... 13
รูปที่ 2-2 : ตัวอย่างมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในต่างประเทศ..... 14
รูปที่ 2-3 : ข้อเสนอแนะตัวอย่างมาตรการในการพัฒนาระบบนิเวศ 5G ของประเทศไทย..... 20
รูปที่ 2-4 : ข้อเสนอแนะตัวอย่างมาตรการแบ่งตามประเภทการส่งเสริม 21
รูปที่ 2-5 : ตัวอย่างการจัดงานเสวนา 5G ในปี พ.ศ. 2564 24
รูปที่ 3-1 : ตัวอย่างระยะเวลาการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2564 - 2565..... 27
รูปที่ 4-1 : เป้าหมายการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G..... 28

สารบัญตาราง

ตาราง 5-1 : สรุปมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 31
ตาราง 5-2 : สรุปโครงการสำหรับส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G 33
ตาราง 5-3 : สรุปข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ 47
ตาราง 5-4 : อภิธานศัพท์ 53
ตาราง 5-5 : อักษรย่อหน่วยงาน 56

บทสรุปผู้บริหาร

เทคโนโลยี 5G เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีดิจิทัลกระแสหลักที่มีคุณสมบัติรองรับการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลอื่น ๆ นำไปสู่การยกระดับมูลค่าของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของคนในสังคม ดังนั้น เทคโนโลยี 5G จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศสู่ประเทศไทย 4.0 ที่มีการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Value-based Economy)

อย่างไรก็ตาม การปรับใช้เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยยังคงมีอุปสรรคและความท้าทายเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่ของโครงสร้างพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ การตระหนักรู้ของประชาชนและภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการผลักดันการประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ โดยในปัจจุบัน ประเทศไทยมีการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ประกอบด้วย การทดลองและพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (5G Use Cases) ในหลากหลายภาคอุตสาหกรรมทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา รวมถึงมีการจัดทำแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย ตลอดจนมีการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2563 แล้ว ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2564 การผลักดันของภาครัฐอย่างต่อเนื่องจึงเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยกำหนดทิศทาง และส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนเกิดการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ในการที่ประเทศไทยจะประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการทั้ง 3 ประเด็น ดังนี้ 1) มาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ซึ่งครอบคลุมการปรับปรุงมาตรฐาน กฎ ระเบียบ สิทธิประโยชน์ทางภาษี และเงินทุนสนับสนุน 2) มาตรการการกระตุ้นระบบนิเวศ 5G ให้เกิดการรับรู้และพร้อมต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G และ 3) มาตรการสนับสนุนการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G ให้เกิดการประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ โดยประเทศที่เป็นผู้นำทางด้านโทรคมนาคมต่างสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในระยะแรก โดยการกำหนดมาตรการเหล่านี้เช่นกัน รวมถึงสนับสนุนในแง่ของเงินทุน 5G

ดังนั้น ประเทศไทยควรที่จะพิจารณาการผลักดันทั้ง 3 ข้อเสนอแนะให้มีการนำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรมในปี พ.ศ. 2564 และพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปีต่อ ๆ ไป ตามแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2564 - 2565)

1 ทิศทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G และความท้าทายที่เกิดขึ้น

1.1 เป้าหมายการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

ประเทศไทยมีทิศทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในระยะ 2 ปี (พ.ศ. 2564 - 2565) ที่มุ่งให้ทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยี 5G และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ได้อย่างแพร่หลายในพื้นที่เป้าหมาย รวมถึงทิศทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) โดยมุ่งเน้นให้ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม และเต็มประสิทธิภาพ

ประเทศไทยควรมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในพื้นที่ยุทธศาสตร์ของประเทศไทยที่มีศักยภาพต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม โดยในระยะแรกควรส่งเสริมให้เกิดการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ในพื้นที่เขตพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) ประกอบด้วย 3 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ซึ่งพื้นที่ EEC เป็นหนึ่งในการผลักดันสำคัญของประเทศให้เข้าสู่ประเทศไทย 4.0 และเป็นพื้นที่สำคัญที่ได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องให้เกิดการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยภาครัฐได้กำหนด 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) ประกอบด้วย 1) ยานยนต์สมัยใหม่ 2) อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 3) การท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 4) การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ 5) การแปรรูปอาหาร 6) หุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม 7) การบินและโลจิสติกส์ 8) เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ 9) ดิจิทัล และ 10) การแพทย์ครบวงจร ซึ่งทั้ง 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายนี้เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) และเป็นกลุ่มขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต (New Growth Engine)

สาธารณรัฐเกาหลีได้เปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์ทั่วประเทศตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ผ่านแผน 5G+ Strategy อย่างเป็นรูปธรรม ประกอบด้วยการจัดทำโครงการนำร่องในภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G การจัดตั้ง 5G+ Strategy Committee สำหรับการขับเคลื่อน 5G และการกำหนดมาตรการสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยี 5G เช่น การให้สิทธิพิเศษทางภาษีแก่ผู้ลงทุนในโครงข่าย 5G การให้เงินสนับสนุนงานวิจัยด้านโทรคมนาคม การจัดตั้งกองทุนสำหรับลงทุนในนวัตกรรม 5G เป็นต้น ส่งผลให้ภายใน 2 เดือนแรกของการเปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์มีจำนวนผู้ใช้งาน 1,600,000 ราย และ 8,690,000 รายในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 หรือร้อยละ 17 ของจำนวนประชากรทั้งหมด โดยคาดว่าจำนวนผู้ใช้งานจะอยู่ที่ 9,980,000 รายภายในสิ้นปี พ.ศ. 2563 ซึ่งความหนาแน่นของการใช้บริการ 5G อยู่ในบริเวณกรุงโซล รองลงมา คือ อินชอน และปูซาน ซึ่งการบริโภคข้อมูลเทคโนโลยี 5G ของผู้ใช้งานเฉลี่ยต่อรายเพิ่มขึ้นกว่าเทคโนโลยี 4G ถึง 2.5 เท่า จาก 10.5 GB เป็น 26.8 GB ส่งผลกระทบให้รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (Average Revenue Per User : ARPU) และกำไรของผู้ให้บริการโครงข่ายเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น ผู้ให้บริการ LG Uplus ซึ่งได้รับ ARPU ที่สูงขึ้นจาก 35 ดอลลาร์สหรัฐ

ต่อผู้ใช้บริการหนึ่งราย เป็น 50 ดอลลาร์สหรัฐต่อผู้ใช้บริการหนึ่งราย รวมถึงกำไรที่เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 60 ระหว่างไตรมาสที่ 2 ในปี พ.ศ. 2562 และไตรมาสเดียวกันในปีถัดมา เป็นต้น โดยผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ลงทุนในโครงข่าย 5G แล้วเป็นจำนวนกว่า 115,000 สถานีฐาน หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ของแผนการขยายสถานีฐาน 5G ของภาครัฐ นอกจากนี้ ในภาคธุรกิจ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแนวดิ่งภายในประเทศ ได้ทำข้อตกลงร่วมกันมากกว่า 53 ข้อตกลงในการนำเทคโนโลยี 5G ไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบนำทางสำหรับการเดินเรือให้สามารถเทียบท่าได้โดยอัตโนมัติ เป็นต้น

สหราชอาณาจักรได้เปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ผ่านแผน 5G Strategy for UK ประกอบด้วย การพัฒนาและวิจัยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคอุตสาหกรรมแนวดิ่งผ่านศูนย์ทดลองทดสอบ การจัดตั้งแพลตฟอร์ม UK5G Innovation Network สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลและสร้างเครือข่าย การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนระบบนิเวศ 5G ซึ่งมีงบประมาณกว่า 200,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิง ส่งผลให้ปัจจุบัน โครงข่าย 5G ในสหราชอาณาจักรมีความครอบคลุมเมืองสำคัญเป็นจำนวน 63 เมือง จาก 98 เมือง ในส่วนของอุตสาหกรรมแนวดิ่ง ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ให้บริการโครงข่าย 5G ในหลากหลายการประยุกต์ใช้ ตัวอย่างเช่น การใช้งานเทคโนโลยี 5G ในสนามกีฬา (Stadium) ซึ่งช่วยรักษาคุณภาพการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในพื้นที่ที่มีความจุคนกว่า 80,000 คน การใช้งานเทคโนโลยี 5G กับระบบการสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับยานพาหนะ (Vehicle to Vehicle : V2V) ในมหาวิทยาลัย การใช้งานเทคโนโลยี 5G ในห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ในการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง (Immersive) แก่ลูกค้า เป็นต้น นอกจากนี้ ในปัจจุบันผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำการทดลองทดสอบเทคโนโลยี 5G ที่ร่วมมือกับโรงพยาบาล มาประยุกต์ใช้สำหรับการตรวจหาเชื้อโควิด-19 ผ่านบริการคลินิกตรวจหาเชื้อโควิด-19 เคลื่อนที่ และบริการการแพทย์ทางไกลในการวินิจฉัยและให้คำปรึกษา

สาธารณรัฐประชาชนจีนได้เปิดให้บริการโครงข่าย 5G ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐสนับสนุนและมุ่งเน้นให้เกิดการขยายโครงข่าย 5G อย่างรวดเร็ว เช่น การให้เงินทุนสำหรับการลงทุนในโครงข่าย 5G การส่งเสริมให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การใช้โครงข่ายร่วมกันโดยผู้ให้บริการโครงข่าย China Unicom และ China Telecom ส่งผลให้ Downlink Throughput สูงถึง 2.7 Gbps ซึ่งในปัจจุบันผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศจีนได้ขยายโครงข่าย 5G แล้วกว่า 600,000 สถานีฐาน และมีผู้ใช้งานเครือข่าย 5G ในประเทศแล้วประมาณ 150,000,000 ผู้ใช้งาน โดยจากการทดสอบพบว่าคุณภาพโครงข่าย 5G ภายใน 15 เมืองในประเทศมีความเร็วของการดาวน์โหลดและอัพโหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 725 Mbps และ 89 Mbps ตามลำดับ ส่งผลให้การบริโภคข้อมูลเทคโนโลยี 5G ของผู้ใช้งานสูงกว่าเทคโนโลยี 4G เป็น 2 เท่า ทั้งนี้ ปริมาณการบริโภคข้อมูลที่สูงขึ้นคาดว่าเกิดจากการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) ที่เพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวน Video Paid User อยู่ที่ 136,000,000 ราย และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นถึง 312,000,000 รายภายในปี พ.ศ. 2573 หรือร้อยละ 24 ของประชากรจีนทั้งหมด โดยการส่งเสริมการขยายโครงข่าย 5G ให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของประเทศจีนนำไปสู่

การมีโครงข่ายโทรคมนาคมประสิทธิภาพสูงที่สามารถรองรับบริการดิจิทัลต่าง ๆ เช่น การรับชมวิดีโอความคมชัดสูง การใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงขยาย (Extended Reality) เป็นต้น นอกจากนี้ ในภาคธุรกิจได้เริ่มนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ต่าง ๆ ไปปรับใช้ผ่านความร่วมมือกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้พัฒนาโซลูชั่น และผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม เช่น โรงงานอัจฉริยะระบบ Multi-access Edge Computing (MEC) ห้องเรียนระบบ Cloud VR ผสมผสานเทคโนโลยี AI ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) เป็นต้น

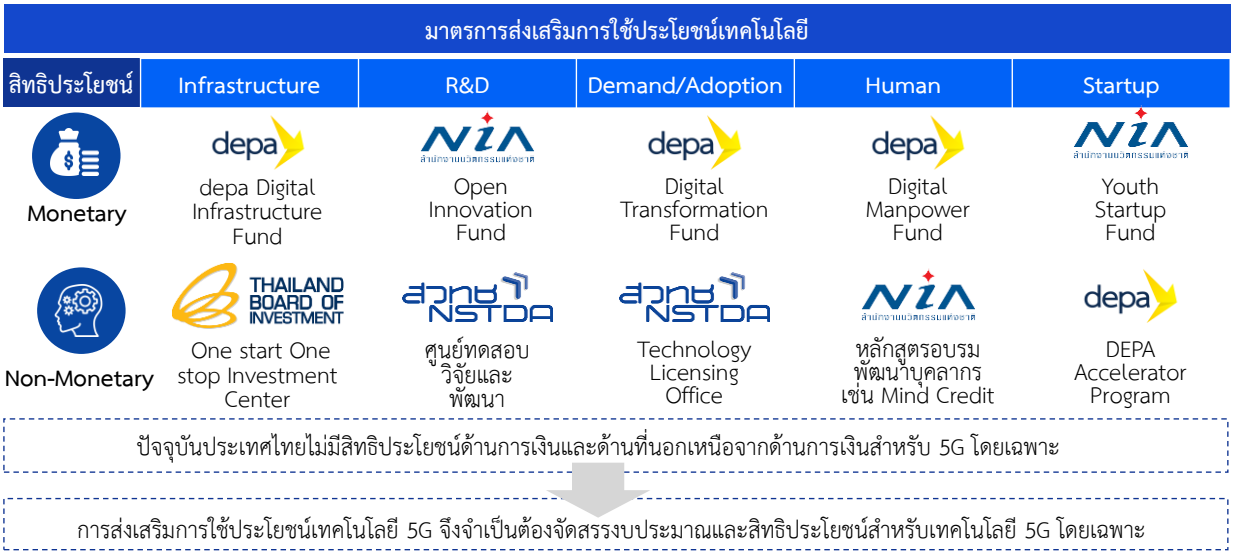
1.2 โครงการ 5G ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และมาตรการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

เนื่องด้วยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรม (Industrial Transformation) สู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 เทคโนโลยี 5G จึงเริ่มถูกนำมาประยุกต์ใช้ โดยประเทศไทยในช่วงระยะ 1 - 2 ปีที่ผ่านมา จากการศึกษา **ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา ได้เริ่มดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ซึ่งมีทั้งหมดประมาณ 42 โครงการในหลากหลายภาคอุตสาหกรรม** โดยมีเทคโนโลยีประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี 5G ประกอบด้วย อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) หุ่นยนต์ (Robotics) รถยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicle) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ส่วนมากเป็นการใช้ประโยชน์ในภาคสาธารณสุขและภาคการศึกษา โครงการที่ได้ดำเนินการและผลักดันสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์มีจำนวน 15 โครงการ ในขณะที่โครงการจำนวนหนึ่งจะอยู่ระหว่างการทดลองทดสอบหรืออยู่ในระยะเริ่มต้นการดำเนินงาน โดยมีตัวอย่างโครงการที่ใช้เทคโนโลยี 5G เช่น

- **โครงการนำร่องรถอัจฉริยะไร้คนขับ ยกระดับการแพทย์ไทยสู่ยุค 5G** เป็นโครงการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับรถอัจฉริยะไร้คนขับในการขนส่งเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ ซึ่งจะช่วยแบ่งเบาภาระงานของบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้สามารถจัดสรรเวลาของบุคลากรในการตรวจรักษา และดูแลผู้ป่วยได้มากขึ้น
- **โครงการนำร่องเกษตรดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี 5G** เป็นโครงการที่นำเทคโนโลยี 5G มาพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะ โดยเริ่มต้นในพื้นที่ปลูกวานิลลา และพื้นที่ในโรงเรือนที่ใช้สำหรับปลูกพืชมูลค่าสูง เช่น ผักสลัด สตรอว์เบอร์รี่ เป็นต้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G นี้ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องกระบวนการควบคุมที่ต้องพึ่งแรงงานคน เช่น การจดบันทึกข้อมูลพืช การรดน้ำ การให้ปุ๋ย เป็นต้น
- **โครงการควบคุมเครนยกขนตู้สินค้าด้วยเทคโนโลยี 5G** เป็นโครงการทดสอบเทคโนโลยี 5G ที่ท่าเทียบเรือของ ฮัทชิสัน พอร์ท ในท่าเรือแหลมฉบัง เพื่อควบคุมเครนยกตู้สินค้าที่ถูกติดตั้งอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ผ่านศูนย์ควบคุมระยะไกล ทำให้ผู้ควบคุมเครนสามารถสลับเปลี่ยนการควบคุมเครนแต่ละตัวได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น
- **โครงการต้นแบบการควบคุมรถยกผ่านระบบ 5G จากระยะไกล** เป็นโครงการพัฒนารถยก (Forklift) ต้นแบบ ให้ผู้ควบคุมสามารถควบคุมรถยกให้เคลื่อนย้ายสิ่งของได้แบบ Real Time และแม่นยำ เพิ่มความปลอดภัยในงานที่มีความเสี่ยงสูง ในโรงงานของบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด

- **โครงการเฉลิมฉลองปีใหม่ด้วย 5G และ VR** เป็นการจัดกิจกรรมจุดพลุ Countdown แบบ New Normal ที่เซ็นทรัลเวิลด์ โดยอาศัยการถ่ายทอดสดด้วยวิดีโอความละเอียดสูง 8K ผ่านเทคโนโลยี Cloud และเทคโนโลยี VR บนโครงข่าย 5G ซึ่งช่วยสร้างประสบการณ์การรับชมพลุและการฉลองปีใหม่เสมือนจริงแก่ผู้รับชมทางไกล

ประเทศไทยมีหน่วยงานส่งเสริมด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรม ประกอบด้วย สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (สศด.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ในปัจจุบันได้กำหนดมาตรการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในด้านการเงิน เช่น กองทุน Digital Manpower Fund สำหรับสร้างศักยภาพของบุคลากรด้านอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัล กองทุน NIA Open Innovation Fund สำหรับสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมของอุตสาหกรรมเป้าหมาย เป็นต้น และด้านที่นอกเหนือจากด้านการเงิน เช่น การสนับสนุนด้านหลักสูตรอบรม NIA Mind Credit ในการสร้างศักยภาพด้านนวัตกรรมของผู้ประกอบการ การสนับสนุนด้านพื้นที่และอุปกรณ์ในการวิจัยและพัฒนาของ สวทช. เป็นต้น แม้ว่า**ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งเสริมด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมอยู่ระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังไม่มีสิทธิประโยชน์สนับสนุนทั้งด้านการเงิน (Monetary) และด้านอื่น ๆ (Non-Monetary) ที่นอกเหนือจากด้านการเงินสำหรับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G โดยเฉพาะ**



รูปที่ 1-1 : มาตรการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีในปัจจุบันของประเทศไทย

ประเทศมาเลเซีย องค์การเศรษฐกิจดิจิทัลแห่งมาเลเซีย (Malaysia Digital Economy Corporation : MDEC) ภายใต้กระทรวงสารสนเทศและสื่อผสมแห่งมาเลเซีย กำหนดมาตรการเงินทุนสนับสนุนให้แก่สตาร์ทอัพ โดยปัจจุบันมีจำนวนสตาร์ทอัพกว่า 375 บริษัท รวมเป็นเงินกว่า 243,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ ที่ได้ทำการร้องขอการสนับสนุนซึ่งองค์การ MDEC ให้เงินสนับสนุนแล้วกว่า 60,750,000 ดอลลาร์สหรัฐ หรือร้อยละ 25 ของการขอสนับสนุนทั้งหมด

ประเทศเวียดนาม ภาครัฐได้มีมาตรการสนับสนุนสตาร์ทอัพในระดับท้องถิ่นผ่านการสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับธนาคารในการกำหนดมาตรการสนับสนุนนวัตกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การฝึกอบรมทางด้านเทคนิค การสนับสนุนการเข้าถึงแหล่งเงินทุน และการให้คำปรึกษาธุรกิจ โดยมีตัวอย่างมาตรการ เช่น กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนครโฮจิมินห์มีกองทุน SpeedUp สำหรับสนับสนุนธุรกิจสตาร์ทอัพ ซึ่งมีมูลค่ากองทุนกว่า 520,520 ดอลลาร์สหรัฐ องค์กร National Technology Innovation Fund ที่ให้เงินสนับสนุนและเงินกู้ต่อการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

1.3 ความท้าทายในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

การผลักดันให้เกิดโครงการในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ยังคงมีอุปสรรคและความท้าทายต่าง ๆ ประกอบด้วย 5 ประเด็นหลัก ดังต่อไปนี้

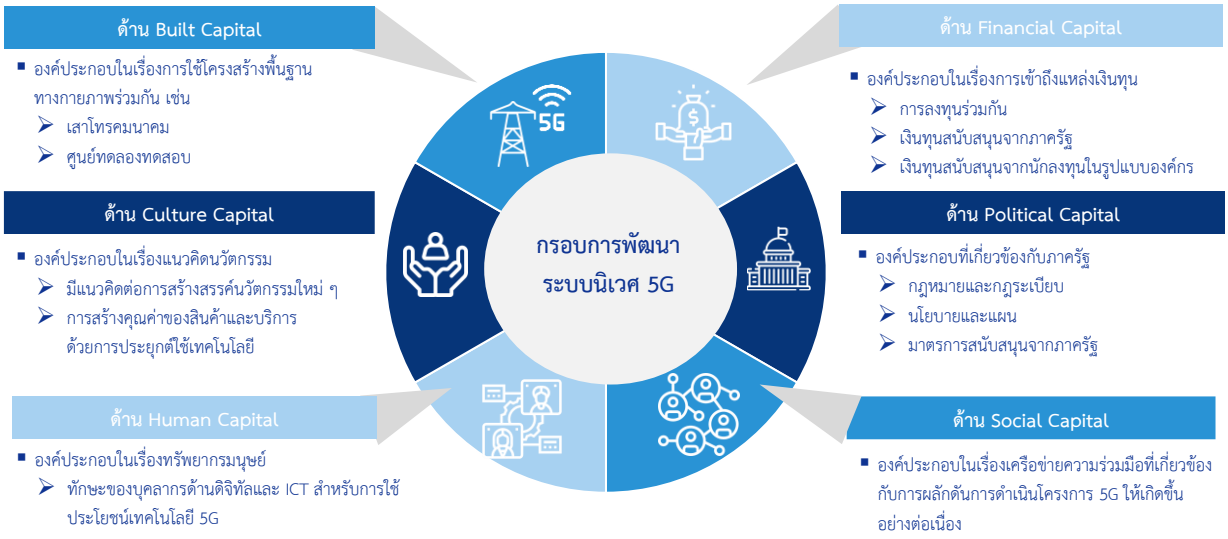
1. **การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ให้ครอบคลุมได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม และมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนที่สูง** โดยเฉพาะคุณลักษณะของคลื่นความถี่ 5G ที่มีความหลากหลาย รวมถึงคลื่นความถี่ 26 - 29 GHz ที่สามารถส่งสัญญาณได้ไม่ไกลมาก ส่งผลให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จำเป็นต้องติดตั้งตัวสถานีฐานที่ถี่มากขึ้น
2. **การขาดเงินทุนสนับสนุนการพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G โดยตรง และ/หรือ มีเงินทุนไม่เพียงพอต่อการดำเนินโครงการ (5G Funding)** เนื่องจากการลงทุนในเทคโนโลยี 5G และการประยุกต์ใช้บริการ 5G ยังมีต้นทุนที่สูง การส่งเสริมโครงการจึงต้องมีการสนับสนุนทางด้านเงินทุนอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G จนทำให้โครงการสามารถใช้งานได้ในเชิงพาณิชย์
3. **การขาดคณะทำงานผลักดันโครงการและประเมินผลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมนั้น ๆ (5G Vertical Industry Task Force)** ซึ่งมีหน้าที่สำคัญในการผลักดันโครงการ 5G ให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงมีส่วนร่วมผลักดันการพัฒนาการประยุกต์ใช้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องและรองรับต่อการใช้งานในบริบทที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย
4. **การขาดความตระหนักรู้ในเทคโนโลยี 5G และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคอุตสาหกรรม (5G Awareness)** ถึงประโยชน์และความคุ้มค่าของการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินธุรกิจ การสร้างความตระหนักรู้จะเป็นแรงจูงใจสำคัญที่เร่งให้ภาคธุรกิจตัดสินใจปรับใช้เทคโนโลยี 5G ได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อความต้องการในการใช้งานเทคโนโลยี 5G ของตลาด
5. **การขาดการผลักดันการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G สู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์ (5G Use Case Commercialization)** ซึ่งการพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ให้สามารถใช้งานได้จริงในเชิงพาณิชย์นั้น การพัฒนาการประยุกต์ใช้ควรถูกส่งเสริมให้ตรงกับความต้องการของภาคธุรกิจและ/หรือภาคสังคม รวมถึงต้องสร้างโอกาสให้เกิดการติดต่อ/จับคู่ทางธุรกิจตั้งแต่โครงการ 5G ยังอยู่ระหว่างช่วงการทดลองทดสอบ

นอกจากนี้ หากพิจารณาถึงสถานะของการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในปัจจุบันของประเทศไทย ตามกรอบการพัฒนาระบบนิเวศ 5G ทั้ง 6 ด้าน พบว่าประเทศไทยมีสถานะระบบนิเวศ 5G ดังต่อไปนี้

- **ด้าน Built Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องการใช้โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ เช่น โครงข่าย 5G เสาโทรคมนาคม ศูนย์ทดลองทดสอบ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบัน ประเทศไทยยังไม่พบการใช้งานเสาโทรคมนาคมร่วมกันอยู่มากนัก และการใช้งานศูนย์ทดลองทดสอบส่วนมากยังคงอยู่ในมหาวิทยาลัย จึงส่งผลให้อาจจะ**ยังไม่มีการสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เพียงพอในการพัฒนาและต่อยอดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดจากการใช้ศักยภาพเทคโนโลยี 5G**
- **ด้าน Culture Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องแนวคิดนวัตกรรม โดยทั้งภาคธุรกิจและภาคประชาชนของประเทศไทยในปัจจุบันมีความตระหนักถึงศักยภาพของเทคโนโลยี 5G เป็นส่วนน้อย อันส่งผลต่อความต้องการในการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ที่ยังไม่สูงขึ้น อีกทั้ง ประเทศไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการสร้างระบบนิเวศที่เอื้อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ทำให้การสร้างนวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้ประกอบการรายใหม่ ๆ ยังมีอยู่ไม่มาก **โดย Digital Competency และ Digital Mindset เป็นสิ่งหนึ่งที่ควรได้รับการส่งเสริมเพื่อส่งเสริมให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และ Startups สามารถคิดค้น พัฒนา รวมถึงใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างเต็มศักยภาพ**
- **ด้าน Human Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องทรัพยากรมนุษย์ สำหรับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีทักษะในด้านดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยประเทศไทยมีบุคลากรในด้านนี้อยู่ที่ร้อยละ 1.1 ของบุคลากรทั้งหมด ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน ดังนั้น **ประเทศไทยจึงยังต้องพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะในการพัฒนาโซลูชั่นที่ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยี 5G มาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าและระบบนิเวศอย่างยั่งยืน**
- **ด้าน Financial Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องการเข้าถึงแหล่งเงินทุน โดยประเทศไทยในปัจจุบันมีการสนับสนุนเงินทุนในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรม แต่ยังขาดการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G โดยเฉพาะ นอกจากเงินทุนสนับสนุนจากทางภาครัฐแล้ว การลงทุนจากภาคเอกชนยังมีน้อยและไม่เพียงพอ เนื่องจาก**ปัจจุบันการจับคู่ทางธุรกิจระหว่างนักลงทุนในรูปแบบองค์กร (Venture Capitalist) และนักพัฒนานวัตกรรม รวมถึงผู้มีส่วนได้เสียอื่นในระบบนิเวศ 5G ของประเทศไทย ยังเกิดขึ้นน้อยในช่วงแรกของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G**
- **ด้าน Political Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องนโยบาย แผน กฎหมาย กฎระเบียบ และมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยได้จัดทำแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย ประกอบกับได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติแล้ว สำหรับผลักดันให้เกิดการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในภาคเศรษฐกิจและสังคมอย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ

ประเทศไทยยังไม่มีมาตรการส่งเสริมการลงทุนในเทคโนโลยี 5G อย่างชัดเจน ซึ่ง**มาตรการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G จะช่วยกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการลงทุนและประยุกต์ใช้ เร่งให้เกิดการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ในทุกภาคส่วนได้เร็วขึ้น**

- **ด้าน Social Capital** คือ องค์ประกอบในเรื่องเครือข่ายความร่วมมือ แม้ว่าประเทศไทยได้เริ่มมีการดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G ที่เกิดจากความร่วมมือจากภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถาบันการศึกษา แต่ความร่วมมือในการดำเนินการเหล่านี้ยังเป็นความร่วมมือแบบครั้งต่อครั้ง ประเทศไทยยังไม่มีเครือข่ายความร่วมมือที่ช่วยยกระดับการดำเนินการของแต่ละภาคส่วนในระยะยาว ซึ่ง**การพัฒนาความร่วมมือแบบครั้งต่อครั้งให้เกิดเป็นหุ้นส่วน (Partner) จะก่อให้เกิดการพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ได้อย่างยั่งยืนและต่อเนื่อง**



รูปที่ 1-2 : กรอบการพัฒนาระบบนิเวศ 5G

ดังนั้น จึงควรมีการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G
2) ข้อเสนอแนะสำหรับการกระตุ้นระบบนิเวศ 5G ให้เกิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์
3) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G

2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G เป็นการบูรณาการเพื่อพัฒนาระบบนิเวศ 5G และห่วงโซ่คุณค่า 5G (Value Chain) ทั้งระบบ รวมถึงกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการลงทุนของผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า 5G (Value Chain) โดยเป็นการกระตุ้นด้านอุปทานและอุปสงค์ เพื่อให้ทางด้านผู้ผลิตเทคโนโลยีเกิดการลงทุนและพัฒนานวัตกรรมที่จำเป็นต้องใช้ศักยภาพเทคโนโลยี 5G และผู้ใช้งานเกิดความต้องการและเกิดความมั่นใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ซึ่งห่วงโซ่คุณค่า 5G ประกอบด้วย ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Operators) ผู้ผลิตอุปกรณ์/ผู้พัฒนาโซลูชั่น (Solution/Equipment Providers) และผู้ใช้งานอุตสาหกรรมแนวดิ่ง (Vertical Industries)

รูปที่ 2-1 : ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อกระตุ้นและจูงใจผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า 5G (Value Chain)

2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

การสนับสนุนระบบนิเวศ 5G ในด้านการลงทุน มาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ตลอดห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยี 5G ตั้งแต่ผู้ให้บริการโครงข่าย ผู้ผลิต และผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ภาครัฐรวมถึงภาคส่วนที่เกี่ยวข้องควรจัดทำ โดยในต่างประเทศ เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหราชอาณาจักร มาเลเซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐเกาหลี เป็นต้น ได้กำหนดมาตรการส่งเสริมและกระตุ้นการลงทุนและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ซึ่งมาตรการหลัก ๆ ที่ประเทศไทยควรพิจารณา มีดังนี้

รูปที่ 2-2 : ตัวอย่างมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในต่างประเทศ

2.1.1 มาตรการด้านการส่งเสริมการลงทุนด้านโครงข่าย

- **มาตรการส่งเสริมการใช้โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟร่วมกัน (Passive Infrastructure)**

Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC) รายงานว่า การใช้ Passive Infrastructure ได้แก่ ท่อ สาย เสา (Smart Pole) ร่วมกัน สามารถประหยัดการลงทุนได้ร้อยละ 35 ทั้ง CAPEX และ OPEX ดังนั้น ในต่างประเทศจึงมีการกำหนดมาตรการรวมถึงกรอบการกำกับดูแลเพื่อ**เอื้อให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงข่ายร่วมกัน และลดการลงทุนซ้ำซ้อน** ประเทศไทยจึงควรกำหนดมาตรการส่งเสริมการใช้ Passive Infrastructure ร่วมกันในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งเป็นมาตรการเชิงการปรับปรุงมาตรฐาน/กฎระเบียบ โดยสามารถใช้พื้นที่ EEC เป็นพื้นที่นำร่อง ซึ่งรายละเอียดของมาตรการสามารถทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้

1) **การเปิดช่องทางให้เข้าถึงหรือเข้าใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่แล้วเพื่อติดตั้ง Small Cell** เช่น เสาไฟฟ้า (Utility Pole) เสาไฟส่องสว่าง (Street Light) ตู้โทรศัพท์ ไฟจราจร อาคาร สิ่งปลูกสร้าง และป้ายโฆษณา เป็นต้น ตัวอย่างเช่น เขตการปกครองพิเศษฮ่องกงได้มีการสร้างเสา (Pole) เพื่อเปิดให้บริษัทโทรคมนาคมสามารถเชื่อมต่อกับ Small Cell และสถานีฐาน (Base Station) ซึ่งถือเป็นการวางรากฐานการสร้างเมืองในอนาคตที่เอื้อให้เกิดการใช้โครงข่าย 5G เป็นโครงข่ายหลักของเมือง โดยภาครัฐเปิดให้เชื่อมต่อสัญญาณจากเสา (Pole) เป็นต้น ซึ่งการเปิดช่องทางให้เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกนอกจากจะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการติดตั้งโครงข่าย 5G อีกทั้งสามารถประหยัดการลงทุนสร้าง Micro/Pole Site ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักสำหรับการลงทุนใน RAN สำหรับบริบทประเทศไทย การติดตั้ง Small Cell จำเป็นต้องขออนุญาตเจ้าของพื้นที่หรือเจ้าของสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งการขออนุญาตเข้าใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่ดำเนินการโดยผู้ประกอบการรายเดียวจะมีความซับซ้อนในการขออนุญาต และต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำกว่าอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่ครอบครองและมีสิทธิเหนือพื้นที่โดยเจ้าของหลายราย ดังนั้น จึงควรมุ่งเน้นการเปิดให้เข้าใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีคุณสมบัติ 2 ข้อ ดังนี้ 1) ดำเนินการโดยผู้ประกอบการรายเดียว และ 2) มีอยู่จำนวนมากในพื้นที่ที่ต้องการความครอบคลุมของโครงข่าย โดยกรอบการดูแลควรมีลักษณะดังนี้

   - เปิดให้เข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวก และออกแบบกระบวนการขออนุญาตเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ให้บริการโทรคมนาคมในการขออนุญาต โดยการแสดงข้อมูลจำนวนเสา สถานที่ตั้ง และผู้มีอำนาจอนุญาต บนแพลตฟอร์มกลาง เพื่อเอื้อต่อการวางแผนการใช้ร่วมกัน
   - มีมาตรการกำกับราคาในการเข้าใช้เพื่อป้องกันการกำหนดราคาที่ไม่สมเหตุสมผล โดยใช้วิธีหลักการคำนวณแบบต้นทุนส่วนเพิ่มระยะยาว (Long Run Incremental Cost : LRIC) เนื่องจากเป็นอัตราที่สะท้อนต้นทุน เหมาะสมกับการใช้กำกับราคาสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกโดยให้บริการรายเดียว ซึ่งต้องมีการตกลงราคาระหว่างรัฐและผู้ประกอบการโทรคมนาคม

2) **การกำหนดให้มีการทำข้อตกลงร่วมกันของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Commercial MNO Infrastructure Sharing Agreements)** พร้อมรายละเอียดการกำหนดรูปแบบโมเดลการใช้ร่วมกัน และการกำกับดูแลราคา เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟร่วมกัน เช่น ท่อ เสา สาย เป็นต้น ซึ่งจากกรณีตัวอย่างในประเทศเยอรมนี บริษัท Deutsche Telekom จัดทำ Network Sharing Agreement ร่วมกับ บริษัท Telefónica Deutschland and Vodafone โดยในข้อตกลงกำหนดให้มีการจัดตั้งสถานีฐาน จำนวน 6,000 สถานีฐาน โดยแต่ละผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จะตั้งสถานีฐานจำนวนเท่ากัน และให้ใช้สถานีฐานร่วมกัน

3) **การส่งเสริมให้เกิดการใช้โครงข่ายใยแก้วนำแสงร่วมกัน** จากโครงข่ายใยแก้วนำแสงที่ผู้ให้บริการได้ทำการวางโครงข่ายแล้ว เพื่อให้โครงข่ายใยแก้วนำแสงที่ได้ลงทุนไปแล้วเกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด และไม่เกิดการลงทุนซ้ำซ้อน โดยในการปฏิบัติ อาจจะจำเป็นต้องมีเงินทุนสนับสนุนจากทางภาครัฐ หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เกิดแรงจูงใจที่จะใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน

- **มาตรการลดภาษีสำหรับการลงทุนโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย (Tax Reduction for 5G Network Investment in Strategic Areas)**

การลดหย่อนภาษีเป็นการลดค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษี ซึ่งจะช่วยให้การขยายโครงข่ายสามารถขยายได้รวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่เป้าหมาย ทั้งพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ได้แก่ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา พื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (SEZ) ได้แก่ ตาก สระแก้ว ตราด สงขลา มุกดาหาร หนองคาย กาญจนบุรี เชียงราย นครพนม และนราธิวาส พื้นที่ Smart City ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่การเกษตร และพื้นที่ชนบท ทั้งนี้ เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมลงทุนโครงข่าย 5G ครอบคลุมพื้นที่ที่มีศักยภาพและพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ ซึ่งในสาธารณรัฐเกาหลีมีมาตรการลดหย่อนภาษีร้อยละ 3 ให้แก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ลงทุนในสถานีฐาน 5G ซึ่งคาดว่าจะลดหย่อนภาระค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประมาณ 224,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ จากเงินลงทุนในสถานีฐานกว่า 7,400,000,000 ดอลลาร์สหรัฐ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2566 ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล (CIT) ได้ร้อยละ 15 ของเงินลงทุน หรือร้อยละ 30 ของเงินลงทุนในการเครดิตค่าเสื่อมราคาสำหรับการลงทุนอุปกรณ์ 5G ในพื้นที่เป้าหมาย สำหรับประเทศไต้หวันกำหนดให้สามารถลดหย่อนภาษี CIT ได้ถึงร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายในปีที่มีการลงทุน หรือร้อยละ 3 ของค่าใช้จ่าย 3 ปี นับจากปีที่มีการลงทุน ซึ่งการกำหนดอัตราภาษีที่สามารถลดหย่อนสำหรับบริษัทที่มีการลงทุนในโครงข่ายเทคโนโลยี 5G ของแต่ละประเทศแตกต่างกันตามบริบทของประเทศ งบประมาณ และนโยบายของประเทศ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือคณะทำงานโดยเฉพาะ เป็นต้น สามารถทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยนำปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ มาร่วมพิจารณาในการคิดคำนวณ ได้แก่ 1) วงเงินของรายได้ที่ลดลงจากการจัดเก็บภาษีที่น้อยลง 2) งบลงทุนการขยายโครงข่ายของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะนำมาคำนวณภาษีเพื่อการลดหย่อน และ 3) อัตราการขยายโครงข่ายของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เพิ่มขึ้นจากภาระทางภาษีที่น้อยลง นอกจากนี้ จำเป็นต้องระบุรายละเอียดของโครงข่ายเทคโนโลยี 5G ที่สามารถนำมาลดหย่อนได้

- **มาตรการเครดิตค่าเสื่อมราคาสำหรับการลงทุนในอุปกรณ์ 5G ในพื้นที่เป้าหมาย (Equipment Depreciation Credit for 5G Investment in Strategic Areas)**

มาตรการเครดิตค่าเสื่อมราคาสำหรับการลงทุนในอุปกรณ์ 5G เป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษีที่มีวัตถุประสงค์ในการลดภาระค่าใช้จ่ายแก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G ผ่านการกำหนดค่าเสื่อมราคาพิเศษให้แก่อุปกรณ์ 5G ต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์

โครงข่าย 5G เป็นต้น โดยมีตัวอย่างประเทศที่ได้กำหนดมาตรการลักษณะนี้ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นกำหนดมาตรการค่าเสื่อมราคาพิเศษที่ร้อยละ 30 ให้แก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการลงทุนในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G เป็นต้น

- **มาตรการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำในพื้นที่เป้าหมาย**
  (Low Interest Rate Loan for 5G Investment in Strategic Areas)

มาตรการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำในพื้นที่เป้าหมายเป็นมาตรการเชิงเงินทุนสนับสนุน ซึ่งช่วยเหลือ**ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อขยายโครงข่าย** เช่น ประเทศญี่ปุ่นมีการช่วยเหลือบริษัทพัฒนาโครงข่าย 5G ที่มั่นคงและปลอดภัย รวมถึงเทคโนโลยีโดรน โดยให้บริษัทที่พัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถเข้าถึงเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำจากสถาบันการเงินของรัฐบาล หากแผนการธุรกิจนั้นอยู่ภายใต้มาตรฐานด้านภัยคุกคามทางไซเบอร์

ในการกำหนดมาตรการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำในพื้นที่เป้าหมาย เจ้าของโครงการพื้นที่เป้าหมายนั้น ๆ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขยายโครงข่าย 5G เช่น สำนักงาน กสทช. หรือ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สามารถกำหนดแหล่งเงินทุนที่อยู่ภายใต้ขอบเขตอำนาจของตนเองในการปล่อยกู้ดอกเบี้ยต่ำกว่าธนาคารทั่วไป รวมถึงกำหนดข้อตกลงในการกู้เงินเพื่อเป็นมาตรฐานที่ดีในการขยายโครงข่าย

- **มาตรการส่งเสริมสายไฟเบอร์ในอาคาร (Fiberization in Building)**

เนื่องจากสายไฟเบอร์เป็นรากฐานที่รองรับการเชื่อมต่อความเร็วสูงให้มีคุณภาพและเสถียรภาพ การกำหนดมาตรการที่ช่วยส่งเสริมด้านไฟเบอร์จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความครอบคลุมของสายไฟเบอร์มากขึ้น ซึ่งจะ**ช่วยรองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี 5G และการประยุกต์ใช้ได้อย่างแพร่หลายและมีประสิทธิภาพ** โดยในหลายประเทศที่เป็นผู้นำด้านโทรคมนาคมมีการกำหนดมาตรการส่งเสริมทางด้านไฟเบอร์ เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีนได้กำหนดเงินลงทุนใน Fifth Generation Fixed Network (F5G) ผ่านแผน 14th Five-Year เป็นจำนวน 1.1 ล้านล้านหยวน ในการอัพเกรดที่อยู่อาศัยให้เข้าถึงโครงข่ายใยแก้วนำแสงกว่า 460,000,000 หลังคาเรือน ซึ่งเป็นการสร้างการเชื่อมต่อความเร็วสูงควบคู่กับเทคโนโลยี 5G ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัล สำหรับสหราชอาณาจักรมีกรอบนโยบายสนับสนุนให้มีการวางโครงข่ายไฟเบอร์แก่ตึกที่สร้างใหม่ (Fiber Pre-deployment) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายในการสร้าง Digital UK ให้ประชาชนมีอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ความเร็วสูง เป็นต้น

ดังนั้น ประเทศไทยควรกำหนดเป็นมาตรการส่งเสริมใยแก้วนำแสง ซึ่งเป็นมาตรการเชิงการปรับปรุงมาตรฐาน/กฎระเบียบ โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงมหาดไทย สำนักงาน กสทช. เป็นต้น กำหนดมาตรฐาน หรือระเบียบข้อบังคับ สำหรับอาคารสร้างใหม่และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ในอนาคตให้มีการวางโครงข่ายประเภทใยแก้วนำแสงสำหรับโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในอาคาร เพื่อให้การเชื่อมต่อภายในอาคารสามารถรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- **มาตรการส่งเสริมโครงข่ายสายไฟเบอร์ (Fiber as a Utility)**

ประเทศไทยควรกำหนดมาตรการส่งเสริมให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงข่ายไฟเบอร์ในการเชื่อมต่อหลักระหว่างแกนเครือข่าย (Core Network) กับโครงข่าย 5G ซึ่งเป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษีผ่านเครื่องมือการลดอัตราภาษี หรือการลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้ประกอบการที่ลงทุนในโครงข่ายใยแก้วนำแสง ทั้งนี้ มาตรการดังกล่าวจะ**ช่วยลดภาระต้นทุนในการปรับใช้ใยแก้วนำแสงแก่ผู้ประกอบการ ซึ่งจะช่วยรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพได้อย่างแพร่หลาย** โดยในต่างประเทศมีมาตรการในลักษณะดังกล่าว เช่น สหราชอาณาจักรมีกองทุนสนับสนุน 67,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิง ในปี พ.ศ. 2561 สำหรับการเชื่อมต่อด้วยโครงข่ายใยแก้วนำแสง โดยให้เงินอุดหนุนแก่ผู้ประกอบการในการวางโครงข่ายใยแก้วนำแสงเป็นจำนวน 500 ปอนด์สเตอร์ลิงต่อครัวเรือน ซึ่งเป็นการผลักดันควบคู่ไปกับการผลักดันโครงข่าย 5G เป็นต้น

2.1.2 มาตรการด้านการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

- **มาตรการสนับสนุนเงินทุน/เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำแก่ผู้ประกอบการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (Funding or Low Interest Rate Loan for 5G Adoption)**

การสนับสนุนด้านเงินทุนหรือเงินกู้จะ**ช่วยเร่งให้ผู้ประกอบการเกิดการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ได้รวดเร็วขึ้นผ่านการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงแหล่งเงินทุนแก่ผู้ประกอบการ** เนื่องจากเทคโนโลยี 5G มีต้นทุนการลงทุนและประยุกต์ใช้ที่ค่อนข้างสูง โดยตัวอย่างในต่างประเทศที่มีมาตรการเพิ่มการเข้าถึงแหล่งเงินทุนแก่ผู้ประกอบการ เช่น สหราชอาณาจักรได้จัดตั้งกองทุนจำนวน 30,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิงสำหรับเร่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแนวดิ่ง โดยผู้ประกอบการภายในประเทศสามารถยื่นขอรับเงินสนับสนุนระหว่าง 250,000 – 5,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิงต่อโครงการในการพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G สำหรับประเทศสิงคโปร์กำหนดเงินทุนมูลค่า 40,000,000 ดอลลาร์สิงคโปร์ให้แก่บริษัทภายในประเทศโดยสามารถขอรับการจัดสรรเงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เป็นสัดส่วนร้อยละ 70 ของเงินลงทุน ซึ่งมุ่งเน้นในอุตสาหกรรมหลักของประเทศ เป็นต้น

ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรกำหนดมาตรการสนับสนุนในรูปแบบเงินทุนหรือเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งจำนวนเงินทุนสนับสนุนในแต่ละผู้ประกอบการ ควรพิจารณาถึงรูปแบบการประยุกต์ใช้ และประเภทของอุตสาหกรรม โดยอาศัยกองทุนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลเป็นเงินทุนหรือเงินกู้ เช่น กองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม หรือกองทุน depa Digital Transformation เป็นต้น

- **มาตรการเครดิตภาษีสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (Tax Credit for 5G Use Cases)**

การให้เครดิตภาษีสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษี ซึ่งจะช่วย**ลดภาระต้นทุนทางการเงินแก่ผู้ประกอบการ รวมถึงสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ประกอบการในการปรับใช้เทคโนโลยี 5G** โดยมีประเทศตัวอย่างที่กำหนดมาตรการในลักษณะนี้ เช่น ประเทศสิงคโปร์ได้กำหนดมาตรการคืนภาษีสูงสุดร้อยละ 42.5 ของค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G

โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะผู้ประกอบการรายเล็กให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้ เป็นต้น

การกำหนดเครดิตภาษีสำหรับประเทศไทยควรกำหนดให้บริษัทสามารถนำมูลค่าเงินลงทุนในเทคโนโลยี 5G และ/หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ไปขอเครดิตภาษีเงินลงทุนคืนได้ โดยการพิจารณากำหนดร้อยละของการขอเครดิตภาษีเงินลงทุน ควรพิจารณาถึงรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ขนาดของบริษัท และประเภทอุตสาหกรรม

2.1.3 มาตรการด้านการส่งเสริมห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยี 5G (5G Value Chain)

มาตรการด้านการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอื่นที่เกี่ยวข้อง มีเป้าหมายของมาตรการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาและการใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศ 5G เช่น เทคโนโลยี IoT การกระจายของศูนย์ข้อมูล เทคโนโลยี AI เทคโนโลยี AR/VR เป็นต้น โดยมีกลุ่มเป้าหมายสนับสนุนผู้ผลิตอุปกรณ์/เทคโนโลยีในห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยี 5G ซึ่งเป้าหมายของมาตรการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาและใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศ 5G ซึ่งในต่างประเทศได้มีการกำหนดมาตรการในลักษณะนี้ เช่น ประเทศญี่ปุ่น โดยกระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม มีการกำหนดมาตรการจูงใจสำหรับบริษัทภายในประเทศที่มีการปรับใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ (เช่น อุปกรณ์ IoT หุ่นยนต์ เป็นต้น) โดยกำหนดค่าเสื่อมราคาพิเศษที่ร้อยละ 30 หรือลดภาษีร้อยละ 3 ให้แก่บริษัทที่ลงทุนในเทคโนโลยีที่กำหนด ประเทศไต้หวันโดยกระทรวงเศรษฐกิจและกระทรวงการคลังร่วมกันกำหนดมาตรการลดหย่อนภาษีร้อยละ 3 - 5 แก่ผู้ประกอบการที่ลงทุนในฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรอัจฉริยะ (Smart Machine) ควบคู่กับการผลักดันการลงทุนในเทคโนโลยี 5G สำหรับสาธารณรัฐเกาหลีมีมาตรการลดหย่อนภาษีเป็นสัดส่วนของเงินลงทุนให้แก่บริษัทที่ลงทุนในเทคโนโลยีรถยนต์ไร้คนขับและเทคโนโลยี AR/VR เป็นจำนวนร้อยละ 5 สำหรับบริษัทขนาดใหญ่ ร้อยละ 7 สำหรับบริษัทขนาดกลาง และร้อยละ 10 สำหรับสตาร์ทอัพ และสาธารณรัฐประชาชนจีนมีมาตรการให้เงินทุนสนับสนุนการลงทุนในแผนวงจรเทคโนโลยี 5G สำหรับอุตสาหกรรม (5G Industrial Integrated Circuits) เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของต้นทุนสูงสุดไม่เกิน 2,000,000 หยวน เป็นต้น

- **มาตรการยกเว้นภาษีอุปกรณ์ 5G IoT (5G IoT Tax Exemption)**

มาตรการนี้เป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษี ซึ่งจัดทำเพื่อกำหนดมาตรการทางภาษีสำหรับการผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่รองรับการใช้งานบนโครงข่าย 5G เช่น วงจรรวม (Integrated Circuits) อุปกรณ์ IoT วงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก (Microelectronics) เป็นต้น รวมถึงกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางพิจารณาการให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษี

- **มาตรการลดหย่อนภาษีการลงทุนในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G (Tax Reduction for 5G Related Technology Development)**

มาตรการนี้เป็นมาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษีจัดทำเพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและสามารถนำมาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยี 5G เช่น เทคโนโลยี

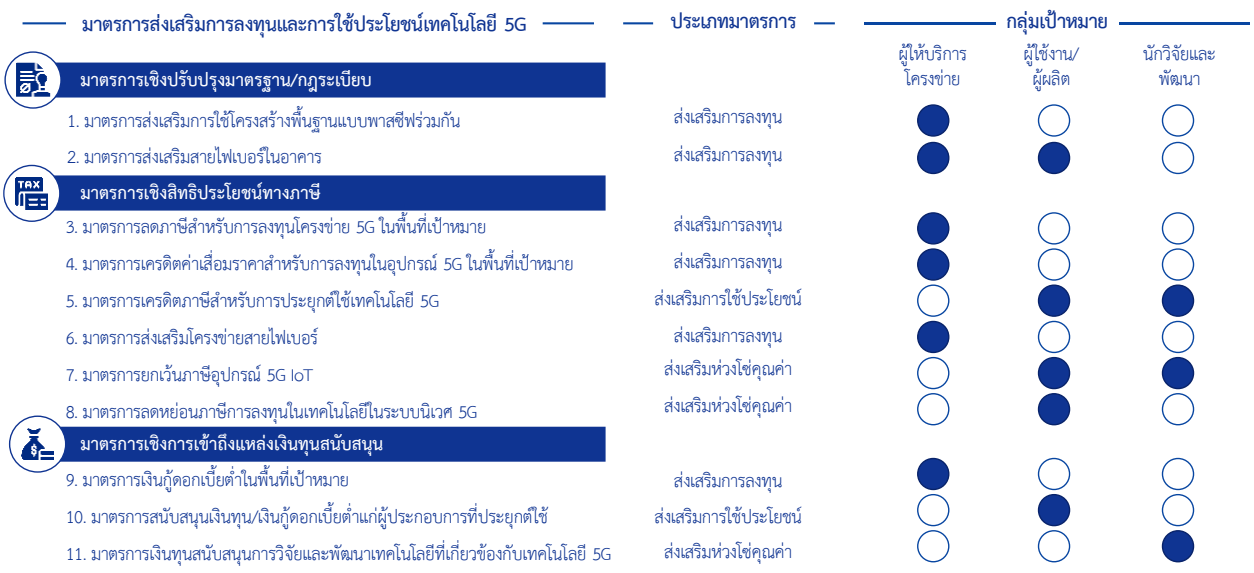
AR/VR เทคโนโลยี AI รถยนต์ไร้คนขับ หุ่นยนต์ เป็นต้น โดยอาศัยมาตรการลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้ประกอบการที่ลงทุนในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมาตรการนี้จะช่วยบรรเทาภาระค่าใช้จ่ายการลงทุนในเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีต้นทุนการปรับใช้ที่ค่อนข้างสูง

- **มาตรการเงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G (R&D Grant for 5G Related Technology)**

มาตรการนี้เป็นมาตรการเชิงส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสนับสนุน มีเป้าหมายให้แก่นักวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี 5G เพื่อส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น และสามารถพัฒนาต่อยอดสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้ โดยในต่างประเทศ เช่น สหราชอาณาจักรได้มีการจัดตั้งกองทุนโดยมีงบประมาณ 1,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิง ซึ่งเป็นเงินสนับสนุนโดยองค์กร Innovate UK ร่วมกับ CELTIC-NEXT ในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลให้เกิดขึ้นบนโครงข่าย 5G โดยผู้มีสิทธิ์ร้องขอเงินทุนสนับสนุนจะเป็นบริษัทขนาดใดก็ได้ แต่ต้องเป็นพาร์ทเนอร์ร่วมกับอย่างน้อย 1 องค์กรที่เป็นสมาชิกขององค์กร Eureka (องค์กรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาระดับสากล) และต้องเป็นพาร์ทเนอร์ร่วมกับบริษัทวิสาหกิจขนาดย่อย ขนาดย่อม หรือขนาดกลาง อย่างน้อย 1 บริษัท เป็นต้น

รูปที่ 2-3 : ข้อเสนอแนะตัวอย่างมาตรการในการพัฒนาระบบนิเวศ 5G ของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะสำหรับมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ที่ได้เสนอไปข้างต้น สามารถแบ่งตามประเภทการส่งเสริมออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ มาตรการเชิงปรับปรุงมาตรฐาน/กฎระเบียบ มาตรการเชิงสิทธิประโยชน์ทางภาษี และมาตรการเชิงส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสนับสนุน ดังรูปที่ 2-4 ซึ่งสนับสนุนทั้งผู้ให้บริการโครงข่าย ผู้ใช้งานเทคโนโลยี 5G และผู้ผลิตเทคโนโลยี รวมถึงนักวิจัยและพัฒนา อย่างไรก็ตาม มาตรการที่ช่วยสร้างให้เกิดความต้องการ (Demand) ในการใช้งานเทคโนโลยี 5G จะมีส่วนสำคัญในการผลักดันความต้องการในการใช้งานเทคโนโลยี 5G ในทุกภาคส่วน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการลงทุนโครงข่ายอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ในระบบนิเวศ 5G มากขึ้น เพื่อตอบสนองตามความต้องการในการใช้งานของตลาด



รูปที่ 2-4 : ข้อเสนอแนะตัวอย่างมาตรการแบ่งตามประเภทการส่งเสริม

ทั้งนี้ การผลักดันมาตรการดังกล่าวข้างต้น ภาครัฐควรจัดตั้งคณะกรรมการ/คณะทำงานที่อยู่ภายใต้การแต่งตั้งของคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติ ในการกำหนดมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G โดยเฉพาะ ซึ่งคณะกรรมการ/คณะทำงานมีหน้าที่ ดังนี้

- ศึกษาและกำหนดอัตรา/มูลค่าสิทธิประโยชน์ของมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ให้เหมาะสม
- ดำเนินการจัดทำมาตรการส่งเสริม รวมถึงทบทวนผลตอบรับและประโยชน์จากมาตรการที่กำหนด

2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการกระตุ้นระบบนิเวศ 5G ให้เกิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์

- **กรอบการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายตามกรอบระยะเวลา**

  การพัฒนาเทคโนโลยี 5G ควรมีการกำหนดกรอบอุตสาหกรรมเป้าหมายที่จะพัฒนาตามกรอบระยะเวลาในปี พ.ศ. 2564 เพื่อให้เกิดการพัฒนาแต่ละอุตสาหกรรมอย่างเป็นรูปธรรม และผลักดันอุตสาหกรรมเป้าหมายให้ระบบนิเวศพร้อมต่อการใช้งานเทคโนโลยี 5G และสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจาก 1) สถานะความพร้อมการประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ (Readiness & Maturity) 2) ศักยภาพการเติบโตของอุตสาหกรรม (Growth Potential) และ 3) ระดับความยากหรือความจำเป็นในการนำศักยภาพเทคโนโลยี 5G ไปใช้ในการยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการหรือประสิทธิภาพของกระบวนการในอุตสาหกรรมนั้น ๆ (Potential Technologies) ในระยะเริ่มแรกของการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์

  จากปัจจัยการพิจารณาดังกล่าวในไตรมาส 1 และ 2 ส่งผลให้ภาคการศึกษาเป็นภาคที่ควรได้รับการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เนื่องจาก 1) การพัฒนาระบบการศึกษาเป็นสิ่งที่ภาครัฐให้ความสำคัญ เห็นได้จากภาคการศึกษาได้รับงบสนับสนุนจากรัฐบาลสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2564

และ 2) ภาคการศึกษาได้รับผลกระทบโดยตรงจากรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงใหม่ (New Normal) ดังนั้น จึงเป็นจังหวะอันดีที่จะใช้โอกาสที่หลายภาคส่วนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนออนไลน์มากขึ้น ในการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ร่วมกับการประยุกต์ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยี 5G มายกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างการเข้าถึงบริการทางการศึกษา เสริมสร้างและสนับสนุนการสร้างโอกาสในการเข้าถึงซึ่งบริการทางการศึกษาของประชาชนทุกเพศทุกวัยอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม **ในไตรมาส 3 และ 4 ภาคอุตสาหกรรมเป็นอีกภาคที่ควรพิจารณาในการส่งเสริมและผลักดัน** เนื่องจาก 1) ภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทยมีมูลค่าสูงที่สุดเป็นอันดับหนึ่งในภาคเศรษฐกิจ หรือคิดเป็นร้อยละ 32 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในปี พ.ศ. 2561 และ 2) ภาครัฐมีการผลักดันและส่งเสริมแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) หรืออุตสาหกรรมที่ปฏิรูปกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) ที่ภาครัฐให้การสนับสนุน รวมถึงมีการส่งเสริมการลงทุนในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zone : SEZ) ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้เปรียบเสมือนอุตสาหกรรมนำร่อง โดยเป็นตัวอย่างให้นักลงทุนได้ตระหนักถึงศักยภาพและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยี 5G ในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อขยายการประยุกต์ใช้ไปยังอุตสาหกรรมและพื้นที่อื่น ๆ และเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยให้ทัดเทียมต่างประเทศ นอกจากนี้ จากการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติ ภาคสาธารณสุขและภาคเกษตรกรรมก็ควรมีการผลักดันอย่างต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2563 เพื่อให้โครงการนำร่องที่ได้ดำเนินการแล้วเกิดผลลัพธ์การใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนเกิดการประยุกต์ใช้ในภาคสาธารณสุขและภาคเกษตรกรรมได้อย่างแพร่หลาย

การส่งเสริมและพัฒนาระบบนิเวศของอุตสาหกรรมเป้าหมาย สามารถจัดทำผ่านกิจกรรมส่งเสริมและโครงการในแผนฯ เพื่อกระตุ้นให้ผู้มีส่วนได้เสียในอุตสาหกรรมเป้าหมายเกิดการรับรู้ และสร้างเครือข่ายในการมีส่วนร่วมสำหรับการพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

1. **กิจกรรมส่งเสริมการพัฒนาและใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G**
   - **การจัดตั้งพันธมิตรสำหรับอุตสาหกรรมแนวดิ่ง (5G Vertical Alliance) เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G โดยมีหน่วยงานที่มีการประยุกต์ใช้กรณีใช้งาน 5G แล้วเป็นตัวอย่างต้นแบบ** เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางเทคโนโลยี โมเดลทางธุรกิจ และการประยุกต์ใช้กรณีใช้งานเทคโนโลยี 5G เพื่อให้เกิดการทำซ้ำ (Repeatable) และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เช่น การจัดตั้งพันธมิตรสำหรับโรงพยาบาลในประเทศไทย เป็นต้น โดยในต่างประเทศได้มีการจัดทำ Alliance ในลักษณะนี้ เช่น ประเทศเยอรมนีได้มีการจัดทำ 5G Alliance for Connected Industries and Automation โดยประกอบด้วยผู้มีส่วนได้เสียหลักในอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติ (Industrial Automation Industries)

ผู้ผลิตเครื่องจักร ผู้ใช้งาน และผู้มีส่วนได้เสียหลักในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประเมิน และพัฒนาทั้งทางด้านเทคนิค กฎหมาย และทางธุรกิจในส่วนของการใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคอุตสาหกรรมร่วมกัน เป็นต้น

- **การจัดการแข่งขัน 5G Hackathon (5G Competition) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาโซลูชั่นที่แสดงถึงศักยภาพของเทคโนโลยี 5G ในการยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของอุตสาหกรรม และเพิ่มมูลค่าทางธุรกิจ** โดยวัตถุประสงค์ของการจัดการแข่งขันนี้มี 3 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่ **1) โซลูชั่นที่ได้รับการพัฒนาจะสอดคล้องความต้องการในอุตสาหกรรมนั้น ๆ** โดยใช้ศักยภาพของเทคโนโลยี 5G ทั้งการรับ - ส่งข้อมูลความเร็วสูง (eMBB) การเชื่อมต่อที่เสถียรและตอบสนองไว (URLLC) และการรองรับการเชื่อมต่อจำนวนมาก (mMTC) เนื่องจากโจทย์ที่ใช้ในการแข่งขันจะถูกนำมาจากบริษัทที่เป็นผู้นำในตลาด ซึ่งเป็นปัญหาจริง (Pain Point) ของการประกอบธุรกิจในปัจจุบัน **2) การสร้างห่วงโซ่คุณค่า 5G ให้ครบทุกองค์ประกอบ** โดยจะเป็นการจับคู่ผู้มีส่วนได้เสีย เช่น นักพัฒนา (System Developers) SI (System Integrators) ผู้ผลิตอุปกรณ์หรือโซลูชั่น (Equipment/Solution Providers) บริษัทในอุตสาหกรรมแนวดิ่ง เป็นต้น รวมถึงเงินทุนสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ นักลงทุน หรือบริษัทที่สนใจใช้เทคโนโลยี และ **3) การผลักดันงานพัฒนาและงานวิจัยให้เกิดการใช้เชิงพาณิชย์ (Commercialization)** เนื่องจากในการแข่งขันจะไม่ได้มุ่งเน้นแต่การพัฒนาโซลูชั่นเท่านั้น แต่จำเป็นต้องมีการพัฒนาโมเดลทางธุรกิจ แหล่งรายได้ ความคุ้มค่าของการลงทุน (Return on Investment : ROI) เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมสามารถเข้าถึงการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม ทราบถึงต้นทุน ประโยชน์ และความคุ้มค่าของการประยุกต์ใช้บริการ 5G นำไปสู่การลงทุนและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์ เช่น 5G Cybersecurity Hackathon 2019 ของประเทศฟินแลนด์ เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาโครงข่าย 5G ให้มีความปลอดภัยในด้านข้อมูลและการใช้งาน 5G Hackathon 2020 ของประเทศอินเดีย โดยเน้นการพัฒนา 5G Use Case ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ให้เกิดการใช้เชิงพาณิชย์ ทั้งการเขียนโมเดลทางธุรกิจและการสนับสนุนด้านการใช้งานจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม เป็นต้น
- **การจัดงานเสวนา 5G** เพื่อแลกเปลี่ยนแบ่งปันองค์ความรู้ ปัจจัยความสำเร็จในการใช้โซลูชั่น 5G เชิงพาณิชย์ในต่างประเทศ ประสบการณ์ และความเห็นต่าง ๆ โดยงานเสวนาสามารถแบ่งหลัก ๆ เป็น 2 ประเภท ตามวัตถุประสงค์ของการจัดเสวนา คือ **1) การจัดงานเสวนาเพื่อกระตุ้นความตระหนักและการรับรู้ของผู้ใช้งานในระบบนิเวศ 5G** เช่น การแสดง 5G Showcase เป็นต้น และ **2) การจัดเสวนาในแต่ละอุตสาหกรรมแนวดิ่ง (5G Forum)** เพื่อสร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา และสถาบันวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันองค์ความรู้ ปัจจัยความสำเร็จในการใช้โซลูชั่น 5G เชิงพาณิชย์ในต่างประเทศ ประสบการณ์ และความเห็นต่าง ๆ

ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่าและระบบนิเวศของ 5G และอุตสาหกรรมนั้น ๆ เนื่องจากแต่ละอุตสาหกรรมมีปัญหาเฉพาะทางที่แตกต่างกัน (Technology Knowhow) และการนำไปประยุกต์ใช้งาน เช่น 5G Smart Education Summit เป็นต้น

Event	Details	Timeline
5G Industry Adoption Exhibition & Summit	• Showing 5G flagship project use cases to promote 5G Awareness	2021Q1
Industry Forum: 5G Video Summit	• Showing 5G use cases in OTT and VR/AR	2021Q1
Industry Forum: 5G Smart Education Summit	• Showing 5G use cases in education eg.5G Smart Classroom,5G Smart Campus and Remote Education by bringing the international case	2021Q1
5G Business Model Forum & Successful Business CASE PR	• Showing 5G successful commercialized project and businessmodel from the international cases	2021Q2
Industry Forum: 5G Healthcare	• Promote opinion discussion and knowledge exchanges between healthcare industry regulators, hospitals, integrators and equipment vendors regarding 5G UCs and related perspectives	2021Q3
5G Business Model Forum & Successful Business CASE PR	• Showing 5G successful commercialized project and businessmodel from the international cases	2021Q3
Industry Forum: 5G Smart Factory	• Showing 5G use cases in manufacturing eg. 5G Smart Park 5G Smart Factory 5G Smart Logistics	2021Q3
5G Ecosystem Forum	▪ Promote experience sharing of stakesholders including provider and verticals in the 5G ecosystem	2021Q4

รูปที่ 2-5 : ตัวอย่างการจัดงานเสวนา 5G ในปี พ.ศ. 2564

2. **โครงการเพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบนิเวศของอุตสาหกรรมเป้าหมาย**

- **โครงการประเมินผลกระทบเศรษฐกิจและสังคมจากเทคโนโลยี 5G และส่งเสริมความตระหนักในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (5G Assessment & Awareness)** เป็นโครงการที่ประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นของโครงการ 5G ต่าง ๆ ในแต่ละอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย และเป็นโครงการที่ช่วยสร้างความตระหนักรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การจัดทำคอนเทนต์ออนไลน์สำหรับเผยแพร่ (Online Content) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) และการจัดงานแข่งขัน (Competition) เพื่อให้ทั้งภาคประชาชนและภาคธุรกิจปรับใช้เทคโนโลยี 5G ผ่านการผลักดันด้วยการสร้างความตระหนักถึงการประยุกต์ใช้ต่าง ๆ เช่น การประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี AR/VR บนบริการ Over-the-top การประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในภาคธุรกิจ เป็นต้น อันเป็นการกระตุ้นให้เกิดการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ได้อย่างแพร่หลาย โดยมีสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติภายใต้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้ประเทศไทยมีอัตราการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี 5G ร้อยละ 2.5 ของประชากรไทย
- **การดำเนินโครงการพัฒนาแพลตฟอร์มและผลักดันการนำบริการจากเทคโนโลยี 5G ไปใช้ (5G Accelerator Platform)** เพื่อเป็นเครือข่ายความร่วมมือในทุกภาคส่วนผ่านการบูรณาการข้อมูลบนแพลตฟอร์ม ซึ่งจะช่วยผลักดันการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยให้สามารถขยายผลเชิงพาณิชย์ได้

- **การดำเนินโครงการพัฒนาทักษะกำลังคนดิจิทัลสู่ยุคเทคโนโลยี 5G (Upskills Digital Workforce for 5G Technology)** สำหรับพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านดิจิทัลให้มีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลบนโครงข่าย 5G เช่น อุปกรณ์ IoT เทคโนโลยี AI เป็นต้น และสำหรับบุคลากรด้านเทคนิค (Technician) ให้มีทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G ตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรด้านดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรม

2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G

การผลักดันและนำโครงการ 5G โดยภาครัฐจะช่วยเร่งให้เกิดการประยุกต์ใช้ในภาคธุรกิจได้เร็วขึ้น ผ่านการสร้างตัวอย่าง/ต้นแบบ การสร้างความตระหนัก นำไปสู่การปรับใช้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดการใช้งานและพัฒนาเทคโนโลยี 5G ในทุกภาคส่วน ภาครัฐควรต้องผลักดันโครงการ 5G ให้เกิดขึ้นภายใต้แนวคิด **“1 กระทรวง 1 โครงการอัจฉริยะ 5G (1 Ministry 1 Smart 5G Project)”** ซึ่งสามารถเริ่มจากการผลักดันตัวอย่างโครงการตามแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยใน 7 โครงการสำคัญ ได้แก่

- โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะ 5G (5G Precision Farming Trials) เป็นการจัดทำโครงการต้นแบบเกษตรอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี 5G ในพื้นที่เปิดแปลงใหญ่ที่มีปริมาณการรับส่งข้อมูลจำนวนมากบนอุปกรณ์ IoT โดยมีกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เกิดโครงการเกษตรอัจฉริยะ 5G นำร่อง เป็นจำนวน 5 โครงการ
- โครงการโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะด้วยระบบอัตโนมัติ (5G Automated Manufacturing Factory) เป็นการจัดตั้งโรงงานอัจฉริยะต้นแบบ 5G ในพื้นที่ Industry Transformation Center (ITC) พร้อมพัฒนาบริการ 5G โดยเน้นระบบอัตโนมัติความหน่วงต่ำ และระบบควบคุมระยะไกล โดยมีกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เกิดโรงงานอัจฉริยะ 5G นำร่องเป็นจำนวน 5 โรงงาน
- โครงการพัฒนาสนามบินอัจฉริยะ 5G (5G Smart Airport) พัฒนาบริการการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการในสนามบินนำร่องด้วยระบบอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบเช็คอินด้วยตนเอง ระบบติดตามกระเป๋าสัมภาระ และระบบยืนยันตัวตนแบบไบโอเมทริกซ์ โดยมีบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ภายใต้กระทรวงคมนาคมเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เกิดบริการอัจฉริยะ 5G นำร่องในสนามบินอย่างน้อย 1 แห่ง เป็นจำนวน 2 บริการ
- โครงการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Augmented Tourist Attraction) เป็นการจัดทำแพลตฟอร์มและคอนเทนต์ AR/VR ของสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เพื่อยกระดับประสบการณ์ท่องเที่ยว โดยมีกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวนำร่องที่ใช้งานแพลตฟอร์ม AR/VR ผ่านโครงข่าย 5G เป็นจำนวน 5 แห่ง

- โครงการยกระดับแพทย์ทางไกลด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Telehealth) เป็นการพัฒนาแพลตฟอร์มในการเชื่อมต่อแพทย์ทางไกลกับผู้ป่วยด้วยการสื่อสารผ่านวิดีโอที่มีการรับส่งข้อมูลปริมาณมากอย่างมีคุณภาพ และปรับปรุงกฎหมาย Telehealth โดยมีกระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) 5 แห่ง โรงพยาบาลชุมชน (รพช.) 3 แห่ง และโรงพยาบาลศูนย์ (รพศ.) 1 แห่ง เข้าร่วมโครงการนำร่องในการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G
- โครงการสถานศึกษาอัจฉริยะ 5G (5G Smart Campus) เป็นการพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการเรียนรู้ให้เป็นแบบ Teach and Learn From Anywhere ตลอดจนยกระดับห้องเรียนแบบ Intelligent Hybrid Classroom ด้วยการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่เปิดประสบการณ์รูปแบบใหม่ในการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Cloud AI และ VR โดยมีกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เกิดต้นแบบสถานศึกษาในด้าน Smart Campus ที่ใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G
- โครงการระบบตรวจจับและเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ (5G Real-Time Surveillance) เป็นการติดตั้งกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ พร้อมพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์โดยประยุกต์ใช้ AI และเชื่อมต่อระบบดังกล่าวกับ City Data Platform โดยมีสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัลภายใต้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ มีเป้าหมายให้เมืองอัจฉริยะอย่างน้อย 5 เมืองเข้าร่วมโครงการ

ทั้งนี้ ภาครัฐสามารถพิจารณาผลักดันโครงการเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยี 5G ได้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในภาคอื่น ๆ เช่น ภาคการเงิน หรือ ภาคการค้าส่งและค้าปลีก ตัวอย่างเช่น โครงการยกระดับการเข้าถึงการให้บริการทางการเงิน (5G Financial Service Inclusion) เป็นต้น

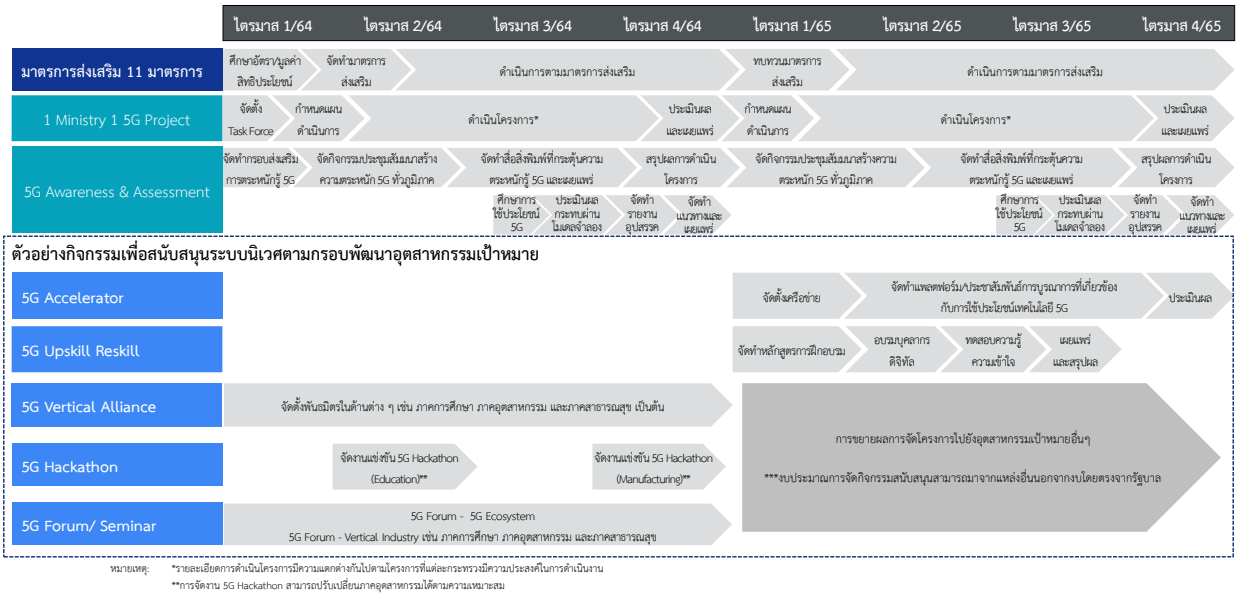
การผลักดันโครงการ 5G ดังกล่าวข้างต้น ควรให้คณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติพิจารณาเห็นชอบให้กระทรวงต่าง ๆ ที่รับผิดชอบในโครงการนั้น ๆ จัดตั้งคณะทำงาน (Task Force) เพื่อผลักดันและพัฒนาโครงการ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมนั้น ๆ โดยคณะทำงานประกอบด้วยตัวแทนหน่วยงานภาครัฐและตัวแทนผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหน้าที่หลัก ได้แก่

- เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการขับเคลื่อนโครงการให้เกิดขึ้นตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยคณะทำงานสามารถให้ข้อเสนอแนะในการปรับเปลี่ยนโครงการที่ดำเนินการได้ตามความเหมาะสม
- ตรวจสอบและประเมินผลโครงการ 5G ในอุตสาหกรรมนั้น ๆ ต่อความเหมาะสมของการนำไปใช้ประโยชน์และต่อยอดในเชิงพาณิชย์
- พัฒนาห่วงโซ่คุณค่า 5G ในอุตสาหกรรมนั้น ๆ และช่วยอำนวยความสะดวกในการจับคู่ผู้มีส่วนได้เสียเพื่อพัฒนาระบบนิเวศ 5G รวมถึงเปิดให้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ให้เหมาะสมกับบริบทการใช้งานจริงรายอุตสาหกรรมของประเทศไทย

ทั้งนี้ การผลักดันโครงการ 5G ผ่านคณะทำงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้โครงการในแต่ละอุตสาหกรรมสามารถถูกผลักดันให้เกิดขึ้นได้จริง และสามารถนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ไปใช้งานในเชิงพาณิชย์ตลอดจนสามารถต่อยอดพัฒนาโครงการได้อย่างต่อเนื่อง

3 ตัวอย่างแผนการดำเนินงาน

ภาครัฐควรดำเนินงานตามข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ตามที่ได้กล่าวในบทที่ 2 โดยมีรายละเอียดตัวอย่างระยะเวลาการดำเนินโครงการ ดังรูปที่ 3-1 โดยสำหรับการดำเนินงานจะแบ่งออกเป็น พ.ศ. 2564 และ พ.ศ. 2565 โดยพิจารณาจากความเร่งด่วนของโครงการและงบประมาณเพื่อการสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G อย่างไรก็ตาม กิจกรรมเพื่อกระตุ้นระบบนิเวศ 5G และสนับสนุนโครงการตามแผนฯ อาจจะมีการจัดสรรจากแหล่งสนับสนุนอื่น ๆ นอกจากภาครัฐ เช่น การจัดตั้งกองทุน 5G เงินทุนสนับสนุนจากภาคเอกชนหรือผู้มีส่วนได้เสียในห่วงโซ่คุณค่า เป็นต้น นอกจากนี้ ภาครัฐควรพิจารณาถึงแนวทางการผลักดันของระยะถัดไปในรูปแบบการกำหนดกรอบการพัฒนาตามประเด็นที่ภาครัฐต้องการผลักดัน (Agenda Based Project) โดยประเด็นสำหรับกรอบการพัฒนาสามารถมาต่อยอดจากผลลัพธ์จากการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2564 และ พ.ศ. 2565 หรือสามารถมาจากแนวโน้มความต้องการในขณะนั้นของภาคอุตสาหกรรมแนวดิ่ง เพื่อให้การสนับสนุนในรูปแบบต่าง ๆ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ตลอดจนมีความเชื่อมโยงกันระหว่างโครงการต่าง ๆ และเพื่อให้สามารถผลักดันห่วงโซ่คุณค่าและระบบนิเวศของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

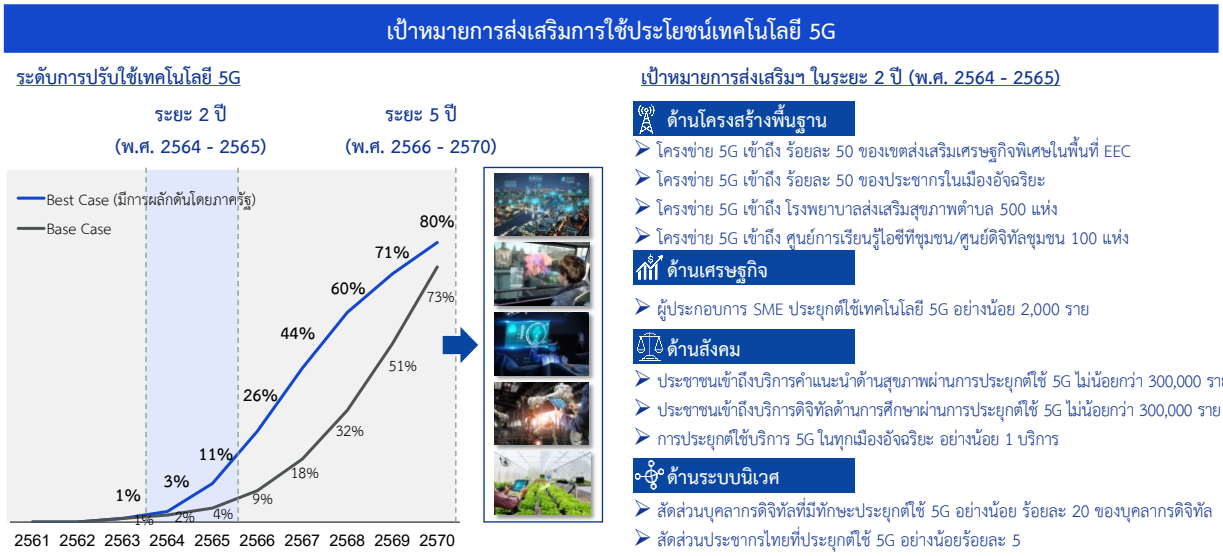


หมายเหตุ: *รายละเอียดการดำเนินโครงการมีความแตกต่างกันไปตามโครงการที่แต่ละกระทรวงมีความประสงค์ในการดำเนินงาน
**การจัดงาน 5G Hackathon สามารถปรับเปลี่ยนภาคอุตสาหกรรมได้ตามความเหมาะสม

รูปที่ 3-1 : ตัวอย่างระยะเวลาการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2564 - 2565

4 บทสรุป ผลลัพธ์จากข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

ปัจจุบันประเทศไทยรวมถึงประเทศต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทั่วโลกอยู่ในระยะแรกของการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ซึ่งความเร็วในการปรับใช้เพื่อใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ของแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับความพร้อมของตลาดภายในประเทศ และการสนับสนุนจากทางภาครัฐอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางนโยบาย การลดค่าใช้จ่ายทางภาษี มาตรการส่งเสริมและกระตุ้นระบบนิเวศ 5G รวมถึงการสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์ในอุตสาหกรรมแนวดิ่ง โดยข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ฉบับนี้เน้นการกระตุ้นความพร้อมในการลงทุน การพัฒนาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ลดภาระค่าใช้จ่ายและสร้างแรงจูงใจในการลงทุนของผู้มีส่วนได้เสียทั้งห่วงโซ่คุณค่า ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Operators) ผู้ผลิตอุปกรณ์/ผู้พัฒนาโซลูชั่น (Solution/Equipment Providers) ในการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยี 5G และผู้ใช้งานอุตสาหกรรมแนวดิ่ง (Vertical Industries) ให้ตลาดมีความพร้อมด้านอุปทานและอุปสงค์ ในปี พ.ศ. 2564 จะเป็นการเตรียมความพร้อมให้ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม และเต็มประสิทธิภาพ โดยคาดว่าแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยสามารถเร่งการปรับใช้เทคโนโลยี 5G จากร้อยละ 4 เป็นร้อยละ 11 เทียบกับการให้เติบโตตามกลไกตลาด



รูปที่ 4-1 : เป้าหมายการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

ในปี พ.ศ. 2564 ภาครัฐควรมีการสนับสนุนผ่านทางข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ทั้ง 3 เรื่อง ประกอบด้วย 1) มาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G โดยการให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษี การเข้าถึงแหล่งเงินทุนสนับสนุน และการปรับปรุงมาตรฐาน กฎระเบียบต่าง ๆ 2) การกระตุ้นระบบนิเวศให้เกิดการประยุกต์ใช้ และพัฒนาความพร้อมของระบบนิเวศ โดยกำหนดกรอบอุตสาหกรรมที่จะสนับสนุนและพัฒนาให้เกิดความตระหนักรู้ การพัฒนางานวิจัยให้เกิดการใช้งานเชิงพาณิชย์ การทำ Business Matching และการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ปัจจัยความสำเร็จในการใช้โซลูชั่น 5G โดยพิจารณาจากความพร้อมของ

อุตสาหกรรม และผลกระทบของอุตสาหกรรมต่อเศรษฐกิจและสังคมเป็นสำคัญ และ 3) การพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G ในอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 7 โครงการ ตามข้อเสนอแนะ “1 กระทรวง 1 โครงการอัจฉริยะ 5G (1 Ministry 1 Smart 5G Project)” โดยกำหนดจัดตั้งคณะทำงาน (Task Force) ในการผลักดันและพัฒนา 5G Use Case ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงการให้เงินทุนสนับสนุนการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G

โดยมาตรการเหล่านี้จะเป็นโครงการที่สามารถสร้างความเชื่อมั่นต่อการลงทุนและการประยุกต์ใช้ นำไปสู่การผลักดันโครงการทั้งระยะ 2 ปี และระยะ 5 ปี ตามแผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่องและแพร่หลาย และสามารถบรรลุตามภูมิทัศน์ที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ในแต่ละภาคอุตสาหกรรม ได้แก่

ภาคอุตสาหกรรม มีผู้ประกอบการฐานนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise : IDE) ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G อย่างแพร่หลายในการพัฒนาบริการด้านการตรวจวัด การควบคุม และการเชื่อมโยงระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ภายในโรงงานอัจฉริยะ (Connected and Automated Smart Factory)

ภาคเกษตรกรรม มีการทำเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยนำเทคโนโลยี 5G มาผสมผสานในการบริหารจัดการทางการเกษตรและอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ตลอดจนสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในระดับนานาชาติ

ภาคการขนส่ง ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากการใช้งานระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport System : ITS) และการสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับทุกสิ่ง (Vehicle-to-everything : V2X) เพื่อรองรับการให้บริการต่าง ๆ ของภาคขนส่งได้อย่างแพร่หลาย

ภาคการท่องเที่ยว สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับแหล่งท่องเที่ยว (Tourist Attraction) การเดินทางของนักท่องเที่ยว (Tourist Journey) และระบบนิเวศในการให้บริการด้านการท่องเที่ยว (Tourism Ecosystem) ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ เพื่อสร้างความแตกต่าง ความโดดเด่น และความเป็นเอกลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยว ตลอดจนความมั่นใจในความปลอดภัยและคุณภาพของบริการด้านการท่องเที่ยวที่ได้รับ

ภาคสาธารณสุข สามารถให้บริการสาธารณสุขดิจิทัล (Digital Healthcare) หลากหลายรูปแบบที่ทันสมัยบนโครงข่าย 5G ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม และมีคุณภาพ ตลอดจนภาคสาธารณสุขของประเทศสามารถยกระดับการรักษาด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ล้ำสมัย โดยใช้ประโยชน์จากประสิทธิภาพของโครงข่าย 5G

ภาคการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม อีกทั้งคุณภาพของการเรียนการสอนและการฝึกฝนทักษะด้วยตนเองถูกยกระดับจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาคเมืองอัจฉริยะ อาศัยเทคโนโลยี 5G เป็นโครงข่ายหลักสำหรับการพัฒนาบริการสาธารณะหลากหลายประเภทภายในเมือง ตลอดจนมีการใช้ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลทันสมัยอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในเมืองอัจฉริยะให้ดีขึ้น

โดยจากผลการศึกษาของธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักงาน กสทช. พบว่าภาคการผลิต (Manufacturing) และบริการสุขภาพ (Healthcare) เป็นอุตสาหกรรมที่มีความพร้อมและมีแนวโน้มที่เทคโนโลยี 5G จะช่วยสร้างประโยชน์ได้มากในแง่ของมูลค่าเพิ่มและจำนวนคนที่จะได้รับประโยชน์ ส่วนในภาคการเกษตรและการศึกษาสามารถสร้างผลกระทบต่อประชาชนจำนวนมาก ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2564 ภาครัฐควรมุ่งเน้นส่งเสริมและสนับสนุนทั้ง 4 ภาคนี้ในแง่ของมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการประยุกต์ใช้ในพื้นที่เป้าหมาย รวมถึงมีการกระตุ้นระบบนิเวศ เพื่อให้เกิดการลงทุนและประยุกต์ใช้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามภาครัฐควรที่จะสนับสนุนควบคู่ไปกับภาคส่วนอื่น ๆ ทั้งภาคการขนส่ง ภาคการท่องเที่ยว และภาคเมืองอัจฉริยะ ผ่านการพัฒนาโครงการต้นแบบเพื่อให้ทุกภาคอุตสาหกรรมเกิดความตระหนักและเตรียมพร้อมในการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ยุคเทคโนโลยี 5G รวมถึงเป็นการสร้างความมีส่วนร่วมของกรรมการในคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G แห่งชาติ ทำให้เกิดการทำงานแบบบูรณาการอย่างแท้จริง

การส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ต่าง ๆ จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ **นำไปสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศสู่ประเทศไทย 4.0 ที่มีการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม** ส่งผลให้ประเทศไทยสามารถยกระดับเศรษฐกิจในแง่ของขีดความสามารถในการแข่งขัน และยกระดับสังคมในแง่ของคุณภาพชีวิตประชาชนในทุกพื้นที่ขึ้นไปอีกระดับ

5 ภาคผนวก

5.1 สรุปมาตรการและโครงการ

ในปี พ.ศ. 2564 ภาครัฐควรดำเนินงานตามข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ตามที่ได้กล่าวไปในบทที่ 2 โดยมีรายละเอียดมาตรการโดยสรุปดังตารางที่ 5-1

ตาราง 5-1 : สรุปมาตรการส่งเสริมการลงทุนและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

มาตรการ	วัตถุประสงค์	แนวทาง	หน่วยงานรับผิดชอบ (หลัก/สนับสนุน)
1) มาตรการส่งเสริมการใช้โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟร่วมกัน (Passive Infrastructure)	เพื่อลดต้นทุนการลงทุนในเครือข่ายแก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านการใช้โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟร่วมกัน เช่น ท่อ เสา สาย เป็นต้น อันก่อให้เกิดการขยายโครงข่าย 5G ได้ครอบคลุมและรวดเร็วขึ้น	1) เปิดช่องทางให้เข้าถึงหรือเข้าใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่แล้วเพื่อติดตั้ง Small Cell เช่น เสาไฟฟ้า (Utility Pole) เสาไฟส่องสว่าง (Street Light) เป็นต้น 2) สนับสนุนการทำข้อตกลงร่วมกันของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่พร้อมรายละเอียดการกำหนดรูปแบบโมเดลการใช้ท่อ เสา สายร่วมกัน และการกำกับดูแลราคาในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟร่วมกัน	กสทช. / ดศ. กค.
2) มาตรการลดภาษีสำหรับการลงทุนโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย (Tax Reduction for 5G Network Investment in Strategic Areas)	เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุนโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย นำไปสู่การใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ของภาคธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว	กำหนดอัตราลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุนโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย	กค.
3) มาตรการเครดิตค่าเสื่อมราคาสำหรับการลงทุนในอุปกรณ์ 5G ในพื้นที่เป้าหมาย (Equipment Depreciation Credit for 5G Investment in Strategic Areas)	เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายแก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G ในพื้นที่เป้าหมาย	กำหนดค่าเสื่อมราคาพิเศษให้แก่การลงทุนในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G ในพื้นที่เป้าหมาย	กค.
4) มาตรการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำในพื้นที่เป้าหมาย	เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงแหล่งเงินทุนแก่การลงทุนที่เกี่ยวข้องกับโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย	กำหนดอัตราดอกเบี้ย และเพดานเงินกู้สำหรับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่	กค.

มาตรการ	วัตถุประสงค์	แนวทาง	หน่วยงานรับผิดชอบ (หลัก/สนับสนุน)
(Low Interest Rate Loan for 5G Investment in Strategic Areas)		ในการลงทุนโครงข่าย 5G ในพื้นที่เป้าหมาย	
5) มาตรการส่งเสริมสายไฟเบอร์ในอาคาร (Fiberization in Building)	เพื่อขยายการเข้าถึงสายไฟเบอร์ ซึ่งจะช่วยรองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี 5G และการประยุกต์ใช้ได้อย่างแพร่หลายและมีประสิทธิภาพ	กำหนดนโยบายหรือมาตรการส่งเสริมโครงข่ายใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับอาคารสร้างใหม่และอาคารบูรณะใหม่ในอนาคต	ดศ. / กสทช.
6) มาตรการส่งเสริมโครงข่ายสายไฟเบอร์ (Fiber as a Utility)	เพื่อแบ่งเบาภาระต้นทุนของผู้ประกอบการในการลงทุนในโครงข่ายใยแก้วนำแสง	กำหนดอัตราภาษีพิเศษหรืออัตราลดหย่อนภาษีแก่ผู้ประกอบการที่ลงทุนในโครงข่ายใยแก้วนำแสง	กค.
7) มาตรการสนับสนุนเงินทุน /เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำแก่ผู้ประกอบการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (Funding or Low Interest Rate Loan for 5G Adoption)	เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงแหล่งเงินทุนแก่ผู้ประกอบการในการใช้ประโยชน์/ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G	กำหนดอัตราดอกเบี้ย และจำนวนเงินกู้หรือเงินทุนสนับสนุนแก่ผู้ประกอบการที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G โดยจำนวนเงินพิจารณาจากรูปแบบการประยุกต์ใช้และประเภทอุตสาหกรรม	กค. / อก.
8) มาตรการเครดิตภาษีสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (Tax Credit for 5G Use Cases)	เพื่อลดภาระต้นทุนทางการเงินให้แก่ผู้ประกอบการ และสนับสนุนให้อุตสาหกรรมแนวดิ่งเกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G	กำหนดเครดิตภาษีสำหรับการลงทุนให้แก่ผู้ประกอบการในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G โดยพิจารณาสัดส่วนเครดิตภาษีจากรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ขนาดของบริษัท และประเภทอุตสาหกรรม	กค. / อก.
9) มาตรการยกเว้นภาษีอุปกรณ์ 5G IoT (5G IoT Tax Exemption)	เพื่อส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ IoT บนโครงข่าย 5G	กำหนดมาตรการยกเว้นภาษีให้แก่การผลิต/พัฒนาอุปกรณ์ IoT ที่สามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่าย 5G	กค. / อก.
10) มาตรการลดหย่อนภาษีการลงทุนในเทคโนโลยีในระบบนิเวศ 5G (Tax Reduction for 5G Related Technology)	เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีในห่วงโซ่คุณค่า 5G ต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยี AR/VR เทคโนโลยี AI หุ่นยนต์ เป็นต้น	1) กำหนดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G 2) กำหนดอัตราลดหย่อนภาษีโดยมีเป้าหมายที่ผู้ผลิต/ผู้ประกอบการในห่วงโซ่คุณค่าเทคโนโลยี 5G	ดศ. กค.
11) มาตรการเงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G (R&D Grant for 5G Related Technology)	เพื่อสนับสนุนเงินทุนแก่นักวิจัยและพัฒนาให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมดิจิทัลใหม่ ๆ ที่อาศัยเทคโนโลยี 5G	กำหนดสัดส่วน/จำนวนเงินทุนสนับสนุนและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้นักวิจัยพัฒนานวัตกรรมที่อาศัยเทคโนโลยี 5G	กค.

การดำเนินงานในแต่ละโครงการมีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และหน่วยงานรับผิดชอบ โดยสรุปดังตาราง 5-2

ตาราง 5-2 : สรุปโครงการสำหรับส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G

โครงการ	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ (หลัก/สนับสนุน)
1) โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะ 5G (5G Precision Farming Trials)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องแก่เกษตรกรในการนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับอุปกรณ์ IoT รองรับการรับส่งข้อมูลจำนวนมาก	จำนวนโครงการเกษตรนำร่อง 5 โครงการ	สป.กษ. / สดช. กวก.
2) โครงการโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะด้วยระบบอัตโนมัติ (5G Automated Manufacturing Factory)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมสามารถเข้าถึงและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G กับระบบอัตโนมัติความหน่วงต่ำและระบบควบคุมระยะไกล	จำนวนโรงงานอัจฉริยะต้นแบบ 5 โรงงานอัจฉริยะ	กสอ. / สดช. สกพอ. ส.อ.ท. สป.อก.
3) โครงการพัฒนาสนามบินอัจฉริยะ 5G (5G Smart Airport)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการเพิ่มศักยภาพและคุณภาพการให้บริการสนามบินผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ในสนามบิน ได้แก่ ระบบเช็คอินด้วยตนเอง ระบบติดตามกระเป๋าสัมภาระ และระบบยืนยันตัวตนแบบไบโอเมทริกซ์	จำนวนสนามบินอย่างน้อย 1 แห่ง จำนวนบริการอย่างน้อย 2 บริการ	ทอท. / ทย. สตม. กศก. กรมควบคุมโรค สมาคมธุรกิจสายการบิน
4) โครงการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Augmented Tourist Attraction)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการยกระดับขีดความสามารถทางการแข่งขันในภาคท่องเที่ยว ผ่านการยกระดับประสบการณ์ความบันเทิง และความประทับใจในรูปแบบใหม่ด้วยคอนเทนต์ AR/VR บนโครงข่าย 5G	จำนวนแหล่งท่องเที่ยวที่ใช้งานแพลตฟอร์ม AR/VR ผ่านโครงข่าย 5G อย่างน้อย 5 แห่ง	สป.กก. / ททท. สป.วธ. สป.ทส.
5) โครงการยกระดับแพทย์ทางไกลด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Telehealth)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องระบบการแพทย์ทางไกลในการลดความเหลื่อมล้ำการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพ ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการให้บริการทางการแพทย์	จำนวนโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการ รพ.สต. อย่างน้อย 5 แห่ง รพช. อย่างน้อย 3 แห่ง รพศ. อย่างน้อย 1 แห่ง	สป.สธ. / สป.ดศ. สพร. แพทยสภา
6) โครงการสถานศึกษาอัจฉริยะ 5G (5G Smart Campus)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการนำเทคโนโลยี 5G ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี Cloud AI และ VR ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่	มีต้นแบบสำหรับสถานศึกษาในด้าน Smart Campus ที่ใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G	สป.อว. / สป.ศธ. สป.ดศ. สดช.

โครงการ	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ (หลัก/สนับสนุน)
7) โครงการระบบตรวจจับและเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ (5G Real-Time Surveillance)	เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการยกระดับประสิทธิภาพการดูแลความปลอดภัยสาธารณะด้วยกล้องวงจรปิดอัจฉริยะที่อาศัยเทคโนโลยี AI ในการวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์	เมืองอัจฉริยะ อย่างน้อย 5 เมือง	สศด. / สป.ดศ. สป.มท. สปปท. บริษัทพัฒนาเมือง
8) โครงการประเมินผลกระทบเศรษฐกิจและสังคมจากเทคโนโลยี 5G และส่งเสริมความตระหนักในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (5G Assessment & Awareness)	เพื่อประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นของโครงการ 5G ต่าง ๆ ในแต่ละอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย ตลอดจนสร้างความตระหนักรู้แก่ทุกภาคส่วนถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เช่น การประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี AR/VR บนบริการ Over-the-top การประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในภาคธุรกิจ เป็นต้น	มีรายงานผลกระทบของ 5G ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม อัตราการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี 5G ร้อยละ 2.5 ของประชากรไทย	สดช. / สศด. สป.ดศ.
9) โครงการประเมินผลกระทบเศรษฐกิจและสังคมจากเทคโนโลยี 5G และส่งเสริมความตระหนักในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G (5G Assessment & Awareness)	เพื่อประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นของโครงการ 5G ต่าง ๆ ในแต่ละอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย ตลอดจนสร้างความตระหนักรู้แก่ทุกภาคส่วนถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เช่น การประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยี AR/VR บนบริการ Over-the-top การประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในภาคธุรกิจ เป็นต้น	มีรายงานผลกระทบของ 5G ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม มีจำนวน Local Influencer ทั้งในส่วนกลางและภูมิภาคเข้าร่วมประชุมสัมมนาที่จัดขึ้นไม่น้อยกว่า 3,000 คน อัตราการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี 5G ร้อยละ 5 ของประชากรไทย	สดช. / สศด. สป.ดศ.
10) โครงการพัฒนาแพลตฟอร์มและผลักดันการนำบริการจากเทคโนโลยี 5G ไปใช้ (5G Accelerator Platform)	เพื่อเป็นเครือข่ายความร่วมมือในทุกภาคส่วนผ่านการบูรณาการข้อมูลบนแพลตฟอร์ม ซึ่งจะช่วยผลักดันการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยให้สามารถขยายผลเชิงพาณิชย์ได้	มีการจัดตั้งแพลตฟอร์มเสร็จสิ้น	สศด. / สดช. สป.อก. สป.สธ. สปค. สป.กษ. สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย
11) โครงการพัฒนาทักษะกำลังคนดิจิทัลสู่ยุคเทคโนโลยี 5G	เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านดิจิทัลและด้านเทคนิคให้ตอบสนองต่อความต้องการในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นให้บุคลากรมี	จำนวนบุคลากรดิจิทัลที่มีความรู้เทคโนโลยี 5G อย่างน้อย 660 ราย	สศด. / สป.อว. สป.อก. สศช. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

โครงการ	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ (หลัก/สนับสนุน)
(Upskills Digital Workforce for 5G Technology)	ทักษะความเชี่ยวชาญที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการประยุกต์ใช้งาน และการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G	จำนวนบุคลากรดิจิทัลที่มีความรู้ในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลที่ใช้ประโยชน์จาก 5G อย่างน้อย 330 ราย จำนวนบุคลากรดิจิทัลด้านเทคนิคมีทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี 5G อย่างน้อย 60 ราย	
12) โครงการห้องเรียนเสมือนจริง (5G Virtual Classroom)	เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ออนไลน์ สร้างโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพให้แก่ผู้เรียนตลอดจนพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ในทุกพื้นที่	5G คอนเทนต์สำหรับนักเรียน อย่างน้อย 3 หลักสูตร สำหรับอาจารย์ อย่างน้อย 4 หลักสูตร	สป.ศธ. / สป.อว. สป.ดศ. สดช.
13) พันธมิตรสำหรับอุตสาหกรรมแนวดิ่ง (Vertical Alliance)	เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้กรณีใช้งานเทคโนโลยี 5G โดยมีหน่วยงานที่มีการประยุกต์ใช้กรณีใช้งาน 5G แล้วเป็นตัวอย่างต้นแบบ ในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางเทคโนโลยี โมเดลทางธุรกิจ และการประยุกต์ใช้กรณีใช้งานเทคโนโลยี 5G อันก่อให้เกิดการทำซ้ำ (Repeatable) และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน	มีพันธมิตรในภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และภาคสาธารณสุข ภาคละ 1 พันธมิตร	สดช. / 5G Vertical Taskforces
14) การแข่งขัน 5G Hackathon (5G Hackathon)	เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาโซลูชั่นที่แสดงถึงศักยภาพของเทคโนโลยี 5G ในการยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของอุตสาหกรรมและเพิ่มมูลค่าทางธุรกิจ	5G Hackathon ในภาคการศึกษาและอุตสาหกรรม ภาคละ 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมครั้งละอย่างน้อย 100 ราย	สดช. / 5G Vertical Taskforces
15) การจัดงานเสวนา 5G (5G Forum/ Seminar)	เพื่อกระตุ้นความตระหนักและการรับรู้ของผู้ใช้งานในระบบนิเวศ 5G โดยการแสดง 5G Showcase และเพื่อสร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญจากทุกภาคส่วน ทั้งในประเทศและต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนแบ่งปันองค์ความรู้ ปัจจัยความสำเร็จในการใช้โซลูชั่น 5G เชิงพาณิชย์	มีงานเสวนาที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยี 5G ไปประยุกต์ใช้ อย่างน้อย 4 ครั้ง	สดช. / 5G Vertical Taskforces

5.2 รายละเอียดโครงการภายใต้แนวคิด 1 กระทรวง 1 โครงการอัจฉริยะ 5G ในปี พ.ศ. 2564

5.2.1 โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะ 5G (5G Precision Farming Trials)

หลักการและเหตุผล

ภาคเกษตรกรรมเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญต่อประเทศ และส่งผลกระทบต่อประชากรในวงกว้าง ดังนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจึงมีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับขีดความสามารถในการทำเกษตรกรรม ให้เกษตรกรสามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

เทคโนโลยี 5G เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีกระแสหลักและเป็นเทคโนโลยีสื่อสารคุณภาพสูงที่เข้ามาช่วยพัฒนาประสิทธิภาพและปลดล็อคข้อจำกัดของเทคโนโลยีอื่น ๆ สำหรับภาคการเกษตรนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G จะอยู่ในรูปแบบของการใช้ร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลทางการเกษตรต่าง ๆ ประกอบการทำเกษตรอัจฉริยะ เช่น อากาศยานไร้คนขับสำหรับวิเคราะห์พื้นที่การทำเกษตรกรรมและให้ปุ๋ย เซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพดิน เซ็นเซอร์สำหรับบริหารจัดการน้ำแบบอัตโนมัติ เป็นต้น การอาศัยคุณสมบัติของเทคโนโลยี 5G จะช่วยรองรับการใช้งานอุปกรณ์ IoT ได้เป็นจำนวนมาก รวมถึงรองรับการใช้งานอากาศยานไร้คนขับได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยเสริมศักยภาพในการรับ - ส่งข้อมูล การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยในการทำการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรถือเป็นเรื่องสำคัญที่สามารถนำมาต่อยอดพัฒนาการทำเกษตรกรรมสมัยใหม่ให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งในปัจจุบันมีการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับการทำเกษตรอัจฉริยะ 5G อยู่ 3 โครงการเท่านั้น

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะ 5G (5G Precision Farming Trials) เพื่อเป็นการทำเกษตรอัจฉริยะต้นแบบผ่านโครงข่าย 5G ที่มีประสิทธิภาพสูงให้แก่เกษตรกร ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลต่อการทำเกษตรกรรม ตลอดจนถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลล้ำสมัยประกอบการทำเกษตรกรรมแบบอัจฉริยะได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเกิดการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G และเทคโนโลยีดิจิทัลทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ IoT เป็นต้น กับภูมิปัญญาด้านการเกษตร
2. เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการปลูกพืชรายชนิด โดยสามารถนำเอาข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ปัจจัยความต้องการของพืชแต่ละชนิดได้อย่างแม่นยำ
3. เพื่อทราบถึงต้นทุน และผลลัพธ์ที่เพิ่มขึ้นทั้งในเชิงรายได้และปริมาณผลผลิตจากการทำเกษตรอัจฉริยะ 5G

เป้าหมายของโครงการ

1. จัดทำผลการศึกษารายชนิดพืช แสดงถึงต้นทุน ผลลัพธ์ที่เพิ่มขึ้น ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการปลูกพืช การทำการเกษตรอัจฉริยะผ่านโครงข่าย 5G ที่เป็นแบบอย่างให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญ ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และผลลัพธ์ที่เพิ่มขึ้นทั้งในเชิงรายได้และปริมาณผลผลิตจากการทำเกษตรอัจฉริยะ 5G อย่างน้อย 1 ผลการศึกษารายชนิดพืช
2. มีจำนวนโครงการในพื้นที่นำร่อง อย่างน้อย 5 โครงการ ในพื้นที่จริงและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่นั้น ๆ เกี่ยวกับการทำเกษตรอัจฉริยะ 5G

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สร้างความตระหนักถึงความสำคัญ ประโยชน์ และศักยภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในการทำเกษตรอัจฉริยะ
2. สร้างองค์ความรู้และพัฒนาทักษะให้กับกลุ่มเกษตรกรในหลากหลายพื้นที่ให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อทำการเกษตรอัจฉริยะสมัยใหม่

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ สป.กษ.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สดช. กวก.

5.2.2 โครงการโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะด้วยระบบอัตโนมัติ 5G (5G Automated Manufacturing Factory)

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ สำหรับภาคอุตสาหกรรม เทคโนโลยีดิจิทัลถือได้ว่าเป็นเครื่องมือหลักที่ช่วยปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตให้สามารถดำเนินการได้อย่างประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น ภาคอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นต้องปรับใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อยกระดับศักยภาพของภาคอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันต่อได้

เทคโนโลยี 5G เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีกระแสหลักและเป็นเทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่คุณภาพสูงที่สามารถยกระดับศักยภาพของกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เทคโนโลยี IoT เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เป็นต้น เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมเป็นหนึ่งในภาคการผลิตที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเติบโตของเศรษฐกิจของประเทศไทย การนำเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่มาประกอบการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมให้สูงขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี 5G ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอยู่เพียง 1 โครงการ

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตอัจฉริยะด้วยระบบอัตโนมัติ 5G (5G Automated Manufacturing Factory) เพื่อเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต้นแบบสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตรูปแบบอัตโนมัติ โดยอาศัยคุณสมบัติของเทคโนโลยี 5G ที่สามารถตอบโจทย์การสร้างระบบอัตโนมัติและดำเนินการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ โครงการยังได้ส่งเสริมและสร้างองค์ความรู้ให้แก่ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ได้ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในสภาพแวดล้อมจริงของภาคอุตสาหกรรม รวมถึงแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และความคิดเห็นร่วมกัน
2. เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมเกิดการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ได้จริงในสถานประกอบการของตนเอง
3. เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมสามารถเข้าถึงการปรับใช้เทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม นำไปสู่การลงทุนและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G
4. เพื่อให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมมีโครงข่ายที่มีความเสถียรรองรับการประยุกต์ใช้งานกับระบบต่าง ๆ ในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อให้ทราบถึงต้นทุน ประโยชน์ และความคุ้มค่าของการประยุกต์ใช้บริการ 5G อย่างแท้จริง

เป้าหมายของโครงการ

1. มีโรงงานอัจฉริยะต้นแบบที่อาศัยเทคโนโลยี 5G อย่างน้อย 5 โรงงาน ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต
2. มีการพัฒนาผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ให้มีองค์ความรู้และสามารถนำเทคโนโลยี 5G ไปใช้ต่อยอดในการประกอบกิจการ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดอุปสรรคของการใช้งานบนเทคโนโลยีเดิม นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม
2. สร้างความตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญของเทคโนโลยี 5G ต่อภาคอุตสาหกรรม
3. ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของภาคอุตสาหกรรม ได้รับการอบรมเพื่อเพิ่มองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ กสอ.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สดช. สกพอ. ส.อ.ท. สป.อก.

5.2.3 โครงการพัฒนาสนามบินอัจฉริยะ 5G (5G Smart Airport)

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาในภาคเศรษฐกิจ โดยภาคคมนาคมเป็นอีกหนึ่งภาคเศรษฐกิจสำคัญที่มีความจำเป็นต้องอาศัยการปรับใช้เทคโนโลยีดิจิทัลคุณภาพสูงควบคู่กับการพัฒนาการบริการต่าง ๆ ให้มีคุณภาพมากขึ้น อันส่งผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคคมนาคมให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ

เทคโนโลยี 5G เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีกระแสหลักและเป็นเทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่คุณภาพสูงที่สามารถสร้างประโยชน์ให้กับหลากหลายภาคอุตสาหกรรม โดยที่ภาคคมนาคมสามารถพึ่งพาคุณสมบัติเด่นของเทคโนโลยี 5G ในการประยุกต์ใช้กับการพัฒนาบริการต่าง ๆ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้กับการพัฒนาบริการต่าง ๆ ของสนามบิน เนื่องจาก สนามบินมีบทบาทหลักในการขับเคลื่อนระบบโลจิสติกส์ของประเทศในด้านของการขนส่งและบริหารจัดการสินค้า รวมถึงมีความสำคัญในการที่เปรียบเสมือนประตูสู่ประเทศในการรองรับนักเดินทางทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ดังนั้น เทคโนโลยี 5G จึงสามารถเข้ามาช่วยตอบโจทย์การพัฒนาคุณภาพบริการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และรองรับจำนวนการใช้บริการได้สูงขึ้นผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G กับระบบหรือกระบวนการการให้บริการในท่าอากาศยานต่าง ๆ เช่น ระบบเช็คอินด้วยตนเอง ระบบติดตามกระเป๋าสัมภาระ และระบบยืนยันตัวตนแบบไบโอเมทริกซ์ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันได้เริ่มมีการดำเนินการพัฒนาสนามบินอัจฉริยะแล้ว 3 แห่งด้วยกัน ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานอู่ตะเภา และท่าอากาศยานนานาชาติกระบี่

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการสนามบินอัจฉริยะ 5G (5G Smart Airport) โดยนำเอาเทคโนโลยี 5G มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาบริการต่าง ๆ ของสนามบินนานาชาติ โดยอาศัยคุณลักษณะเด่นของเทคโนโลยี 5G พัฒนาและยกระดับการให้บริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถช่วยบรรเทาปัญหาความแออัดของท่าอากาศยานของประเทศไทยในปัจจุบัน นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันในระดับสากล และพัฒนาท่าอากาศยานนานาชาติของประเทศไทยสู่ศูนย์กลางอากาศยานของภูมิภาค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มศักยภาพและคุณภาพการให้บริการของสนามบิน
2. เพื่อแก้ไขปัญหาแออัดของสนามบินด้วยการประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติบนโครงข่าย 5G

เป้าหมายของโครงการ

1. สนามบินนานาชาติได้รับการพัฒนาบริการให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของสนามบิน โดยมีสนามบินนานาชาติที่ประยุกต์ใช้บริการ 5G อย่างน้อย 1 แห่ง และมีบริการในสนามบินที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G อย่างน้อย 2 บริการ
2. บรรเทาปัญหาความแออัดของสนามบิน และเพิ่มศักยภาพการให้บริการของสนามบินผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สนามบินถูกพัฒนาให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G
2. ผู้โดยสาร รวมถึงผู้ใช้บริการการขนส่งทางอากาศได้รับประโยชน์จากประสิทธิภาพการดำเนินงานของสนามบินอัจฉริยะที่มีความรวดเร็วขึ้น

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ ทอท.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ทย. สตม. กศก. กรมควบคุมโรค สมาคมธุรกิจสายการบิน

5.2.4 โครงการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Augmented Tourist Attraction)

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นส่วนสำคัญต่อการเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันของภาคเศรษฐกิจ ทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต รวมถึงการยกระดับคุณภาพในการให้บริการ การท่องเที่ยวเป็นอีกหนึ่งภาคเศรษฐกิจที่สามารถพัฒนาควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้เกิดการบริการที่หลากหลายและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยี 5G เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีกระแสหลักและเป็นเทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่ที่สามารถเพิ่มศักยภาพในภาคการท่องเที่ยว การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในภาคการท่องเที่ยวจะเป็นการประยุกต์ใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีดิจิทัลอื่น ๆ โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่เป็นที่นิยมในการประยุกต์ใช้ควบคู่กับเทคโนโลยี 5G ได้แก่ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เป็นอีกเทคโนโลยีกระแสหลักที่มีความจำเป็นต้องอาศัยโครงข่าย 5G ที่มีความรวดเร็วและความจุสำหรับการรับ - ส่งข้อมูลวิดีโอคุณภาพสูง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกระแสหลักของเทคโนโลยีดังกล่าวในภาคการท่องเที่ยวสามารถสร้างประสบการณ์และความบันเทิงรูปแบบใหม่ให้แก่นักท่องเที่ยว นำไปสู่การสร้างชื่อเสียงให้แก่สถานที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ ตลอดจนดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เดินทางไปแหล่งท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น ถือเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการท่องเที่ยว ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Augmented Tourist Attraction) เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลมาช่วยยกระดับคุณภาพของภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทยผ่านการจัดทำแพลตฟอร์มและคอนเทนต์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) โดยอาศัยโครงข่าย 5G ในการสร้างประสบการณ์ ความบันเทิง และความประทับใจรูปแบบใหม่แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อยกระดับประสบการณ์ ความบันเทิง และความประทับใจในรูปแบบใหม่ สำหรับการท่องเที่ยวในรูปแบบต่าง ๆ
2. เพื่อเพิ่มคุณค่าและขีดความสามารถทางการแข่งขันของภาคการท่องเที่ยวในประเทศไทย

เป้าหมายของโครงการ

มีแพลตฟอร์ม และคอนเทนต์ AR/VR ให้บริการตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ โดยมีจำนวนแหล่งท่องเที่ยวที่มีการใช้งานแพลตฟอร์ม AR/VR อย่างน้อย 5 แห่ง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทยจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย
2. ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจท้องถิ่นที่เกิดจากปริมาณนักท่องเที่ยวที่สูงขึ้น
3. นักท่องเที่ยวมีทางเลือกการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น และได้รับประสบการณ์รูปแบบใหม่จากแหล่งท่องเที่ยว

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ สป.กก.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ททท. สป.วธ. สป.ทส.

5.2.5 โครงการยกระดับแพทย์ทางไกลด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Telehealth)

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันระบบด้านสาธารณสุขและระบบการให้บริการทางการแพทย์ของประเทศไทยจัดได้ว่ามีศักยภาพและประสิทธิภาพในการให้บริการดีระดับหนึ่งของโลก อย่างไรก็ดี ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้น คือ ประเทศไทยยังคงขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ที่เพียงพอต่อการเข้าไปประจำและให้บริการตรวจรักษาโรคในโรงพยาบาล และสถานีอนามัยในพื้นที่ชนบทและพื้นที่ห่างไกล ส่งผลให้ประชาชนและผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว จำต้องเดินทางเข้ามารับการรักษา หรือรับบริการทางการแพทย์ต่าง ๆ ในเขตเมืองหรือในพื้นที่ส่วนกลาง เช่น กรุงเทพมหานคร และหัวเมืองใหญ่ๆ เป็นต้น

ระบบ Telehealth หรือการให้บริการแพทย์ทางไกล เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมกับนวัตกรรมดิจิทัลที่หลากหลาย เพื่อประยุกต์ใช้ในการให้บริการทางการแพทย์จากในระยะไกล โดยแพทย์และผู้รับการรักษาไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่หรือพื้นที่เดียวกัน ซึ่งระบบดังกล่าวไม่เพียงแต่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการแก่บุคลากรทางการแพทย์ แต่ยังช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มักเกิดกับในประเทศกำลังพัฒนาดังเช่นประเทศไทย คือ การมีบุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่เพียงพอต่อการให้บริการที่ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ หรือเพียงพอต่อความต้องการในการรับการรักษาในบางโรคที่ปัจจุบันมีปริมาณความต้องการเพิ่มสูงขึ้นมาก เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคผิวหนัง โรคทางด้านตา โรคหัวใจ เป็นต้น

ทั้งนี้ เทคโนโลยี 5G สามารถรองรับการประยุกต์ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ ในหลากหลายภาคอุตสาหกรรม อันรวมไปถึงบริการทางการแพทย์ได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความเป็นไปได้ที่จะยกระดับคุณภาพชีวิต และลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพสำหรับประชาชนชาวไทย โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล หรือในบริเวณที่เข้าถึงได้ยาก ให้สามารถเข้าถึงและรับบริการทางการแพทย์ได้โดยอาศัยระบบการเชื่อมต่อแพทย์ทางไกลที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และไม่มีค่าใช้จ่าย หรืออยู่ในระดับค่าใช้จ่ายที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการยกระดับแพทย์ทางไกลด้วยเทคโนโลยี 5G (5G Telehealth) ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแพลตฟอร์มสำหรับเชื่อมต่อแพทย์ทางไกลกับผู้ป่วย และเปิดใช้งานระบบการให้บริการแพทย์ทางไกลดังกล่าวให้ครอบคลุมโรงพยาบาลทุกระดับ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล รวมไปถึงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการให้บริการทางการแพทย์ โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล และทำให้สามารถให้บริการในบริเวณที่เข้าถึงยากได้อย่างทั่วถึง
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการให้บริการทางการแพทย์ โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G
3. เพื่อปรับแก้กฎหมายและกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการนำเทคโนโลยี 5G มาประยุกต์ใช้สำหรับการให้บริการ Telehealth

เป้าหมายของโครงการ

1. มีแพลตฟอร์มในการเชื่อมต่อแพทย์ทางไกลสำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการฉุกเฉิน เพื่อลดความจำเป็นของผู้ป่วยในการเดินทางเข้าไปยังโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษา และระหว่างแพทย์ภายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)/โรงพยาบาลชุมชน (รพช.) และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

ด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เพื่อให้แพทย์ใน รพ.สต./รพช. ได้รับคำแนะนำการรักษาแบบตรงจุด และผู้ป่วยที่อยู่นอกพื้นที่เมืองสามารถได้รับการรักษาจากผู้เชี่ยวชาญ

2. เปิดใช้งานระบบ Telehealth ในโรงพยาบาลศูนย์ อย่างน้อย 1 แห่ง โรงพยาบาลชุมชน อย่างน้อย 3 แห่ง และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อย่างน้อย 5 แห่ง ทั้งที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประชาชน ผู้ป่วย สามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์รูปแบบต่าง ๆ ได้ โดยไม่ต้องเดินทางเข้าไปยังโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษาผ่านการใช้งานระบบ Telehealth ที่พัฒนาขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนและผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบท
2. เพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการให้บริการทางการแพทย์
3. ยกระดับคุณภาพชีวิตให้แก่ประชาชน โดยใช้ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเทคโนโลยี 5G

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ สป.สธ.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สป.ดศ. สพร. แพทยสภา

5.2.6 โครงการสถานศึกษาอัจฉริยะ 5G (5G Smart Campus)

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลไทยแลนด์ อันเป็นผลจากนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้ประเทศไทยมีการใช้และนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นเครื่องมือและกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนและปฏิรูปกระบวนการในด้านต่าง ๆ ทั้งการผลิต การประกอบธุรกิจ การค้า การลงทุน การให้บริการสาขาต่าง ๆ การบริหารราชการแผ่นดิน รวมไปถึงการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมอื่น ๆ เช่น การคมนาคมและขนส่ง การเงินและการธนาคาร การติดต่อสื่อสารและโทรคมนาคม การศึกษา การสาธารณสุข เป็นต้น

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ภาครัฐได้ให้การสนับสนุนต่อสถาบันการศึกษาให้เกิดการปรับตัวได้อย่างต่อเนื่อง ในการมุ่งผลิตกำลังคนให้มี Skillset และ Mindset ที่ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของบริบทโลกในยุคดิจิทัล พร้อมจะเติบโตเป็นกำลังสำคัญที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ช่วยยกระดับคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ผ่านการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการปรับปรุงหลักสูตร โดยเฉพาะการปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นรูปแบบ Active Learning เพื่อให้มีการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active) ทั้งในมิติด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มิติด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และมิติด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ตลอดจนยังได้ปรับการเรียนรู้ให้เป็นแบบผสมผสาน (Blended Learning) ทั้งการเรียนรู้ภายในห้องเรียน (Offline) การเรียนรู้ผ่านทาง Online และการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Experiential Learning) เพื่อให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพ และสามารถเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ทั้งนี้ การพัฒนาเทคโนโลยี 5G ถือเป็นการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีกระแสหลักใหม่ ที่ถูกกล่าวถึงอย่างแพร่หลาย และมีการนำมาปรับและประยุกต์ใช้กับบริการต่าง ๆ มากมาย โดยสำหรับการบริการทางการศึกษา เทคโนโลยี 5G ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างการเข้าถึงบริการทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่อยู่ในพื้นที่ชนบท หรือบริเวณที่ยากแก่การเดินทางเพื่อมายังสถานศึกษา อีกทั้งยังถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพของเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีคุณภาพ ความคมชัด ความรวดเร็ว และสามารถรองรับปริมาณการรับ - ส่งข้อมูลจำนวนมากอย่างเช่นสื่อวิดีทัศน์ความละเอียดสูง หรือการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ได้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อต่อการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองผ่านการเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G นอกจากนี้ เทคโนโลยี 5G ยังมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับคุณภาพการสอนของครูอาจารย์ โดยอาจารย์สามารถสอนจากระยะทางไกลผ่านแพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งลดภาระด้านการเดินทางของอาจารย์เป็นอย่างมาก ขณะเดียวกัน ยังสร้างโอกาสให้แก่อาจารย์ในการเข้าถึงแหล่งองค์ความรู้ที่จะช่วยให้อาจารย์ได้เรียนรู้และพัฒนาการสอนของตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันมีสถานศึกษาที่ได้ดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G อยู่จำนวน 5 โครงการ

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐจึงส่งเสริมการดำเนินโครงการสถานศึกษาอัจฉริยะ 5G (5G Smart Campus) ขึ้น เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล มาปรับใช้เข้ากับการให้บริการทางการศึกษาของประเทศในระดับอุดมศึกษา โดยการพัฒนาแพลตฟอร์มห้องเรียนเสมือนจริงขึ้นมา ซึ่งแพลตฟอร์มดังกล่าวจะบรรจุไว้ซึ่งหลักสูตรการเรียนรู้ที่มีคุณภาพมากมาย ผู้เรียนและอาจารย์จะสามารถเข้าถึงหลักสูตรเหล่านี้ เรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีเทคโนโลยี 5G เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพของแพลตฟอร์ม และยกระดับคุณภาพของบริการทางการศึกษาต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบ Teach and Learn from Anywhere
2. เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นภายใต้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งยกระดับการเรียนการสอนด้วยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในด้านการวิเคราะห์ Attention & Learning Engagement ทั้งกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียน และผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านทาง Online เพื่อให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ตรงตามบริบทของผู้เรียน
3. เพื่อสนับสนุนการสร้างให้นักศึกษามีแรงบันดาลใจในการเป็นนวัตกร (Maker) ซึ่งสามารถสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าจริงทางเศรษฐกิจและสังคม

เป้าหมายของโครงการ

1. เพื่อนำร่องการทดสอบการใช้คลื่น 5G
2. เพื่อนำร่องการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ยกระดับการศึกษาในยุคดิจิทัล
3. เพื่อสร้างองค์ความรู้และเป็นต้นแบบสำหรับสถานศึกษาต่าง ๆ ในด้าน Smart Campus

4. เพื่อบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยฯ นักศึกษาไทยและนานาชาติ รวมทั้งภาคส่วนต่าง ๆ ภายนอก ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาควบคู่กับการเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้สอนในการปรับปรุงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
5. เพื่อสร้างให้นักศึกษามีแรงบันดาลใจในการเป็นนวัตกร (Maker) ซึ่งสามารถสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าจริงทางเศรษฐกิจและสังคม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. มีโครงข่ายทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารที่รวดเร็ว มีเสถียรภาพ ปลอดภัย และครอบคลุมพื้นที่
2. เป็นแหล่งเรียนรู้ของการนำ 5G มายกระดับการเรียนรู้ใน Smart Campus ทั้งในด้าน Teach and Learn from Anywhere รวมทั้งด้าน Attention & Learning Engagement Analytics
3. นักศึกษามีแรงบันดาลใจในการเป็นนวัตกร (Maker) ที่สร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม โดยมหาวิทยาลัยฯ เป็น Smart Campus ที่จัดพื้นที่ Living Sandbox/Living Lab ให้นักศึกษาได้มีโอกาสสร้างนวัตกรรมที่ทำงานบนพื้นฐานโครงข่าย 5G

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ สป.อว.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สป.ศธ. สป.ดศ. สดช.

5.2.7 โครงการระบบตรวจจับและเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ (5G Real-Time Surveillance)

หลักการและเหตุผล

ตามที่รัฐบาลได้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศตามแนวทางการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ได้ระบุประเภทของเมืองอัจฉริยะเป็น 7 ประเภท โดยหนึ่งในประเภทของเมืองอัจฉริยะที่มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน คือ การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) ที่มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกโดยคำนึงถึงหลักอารยสถาปัตย์ (Universal Design) ให้ประชาชนมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี มีความปลอดภัย และมีความสุขในการดำรงชีวิต เพื่อตอบสนองสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐานในฐานะประชาชนไทยได้

อย่างไรก็ตาม ทางภาครัฐได้เริ่มดำเนินโครงการที่ส่งเสริมการดำรงชีวิตอัจฉริยะเฉพาะในจังหวัดและยังไม่ได้ขยายขอบเขตความครอบคลุมของบริการมากนัก โดยได้มีการดำเนินโครงการในจังหวัดภูเก็ตซึ่งเป็นหนึ่งในเมืองต้นแบบ (Role Model) และมีการพัฒนาบริการในเมืองอัจฉริยะหลากหลายประเภท หนึ่งในนั้นเป็นการพัฒนาด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะที่ปลอดภัย โดยมีการนำระบบ CCTV อัจฉริยะเข้ามาช่วยเฝ้าระวังและทำงานร่วมกับโซลูชั่นตรวจจับใบหน้า เพื่อตรวจสอบและติดตามผู้กระทำผิด เพื่อส่งการแจ้งเตือนไปที่เจ้าหน้าที่ต่อไป โดยโครงการนี้ถือได้ว่าประสบความสำเร็จและเกิดผลสัมฤทธิ์เป็นอย่างมาก

ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐเล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะขยายความครอบคลุมและยกระดับมาตรฐานบริการความปลอดภัยสาธารณะในด้านดำรงชีวิตอัจฉริยะให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีเมืองอัจฉริยะใดประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับกล้องวงจรปิด ภาครัฐจึงได้ส่งเสริมการจัดทำโครงการระบบตรวจจับและเฝ้าระวังแบบเรียลไทม์ (5G Real-Time Surveillance) พัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์ (Real-Time Analytics) ซึ่งประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI และเชื่อมต่อระบบเข้ากับแพลตฟอร์มข้อมูลเมืองอัจฉริยะ (City Data Platform) โดยอาศัยโครงข่าย 5G ในการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถลงพื้นที่ปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างทันท่วงที และส่งเสริมการบูรณาการข้อมูลดังกล่าวร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลจากกล้องวงจรปิดไปใช้ประโยชน์ได้ในระดับประเทศ เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการดูแลความปลอดภัยสาธารณะ รวมทั้งความปลอดภัยด้านชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและนักท่องเที่ยว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการดูแลความปลอดภัยสาธารณะ รวมทั้งความปลอดภัยด้านชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและนักท่องเที่ยว
2. ส่งเสริมการบูรณาการข้อมูลจากกล้องวงจรปิดในแต่ละพื้นที่ เพื่อนำข้อมูลจากกล้องวงจรปิดไปใช้ประโยชน์ได้ในระดับประเทศ

เป้าหมายของโครงการ

มีการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์จากกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ เป็นจำนวนอย่างน้อย 5 เมือง

ประโยชน์ที่ได้รับ

ประชาชนไทยและนักท่องเที่ยวได้รับการดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่สาธารณะ ทั้งความปลอดภัยในด้านชีวิตและทรัพย์สิน ตลอด 24 ชม.

หน่วยงานรับผิดชอบ

หน่วยงานหลัก ได้แก่ สศด.

หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สป.ดศ. สป.มท. สปปท. บริษัทพัฒนาเมือง

5.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย

5.3.1 สภาพปัญหา

1. ควรมีเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G แบบ Private Networks เพื่อความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลในภาคอุตสาหกรรม
2. การจัดสรรคลื่นความถี่ คลื่นความถี่ที่เหลือภายหลังการประมูลเป็นย่านความถี่สูงช่วงแคบ ๆ ทำให้เกิดความไม่ยืดหยุ่นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาและการวิจัย
3. ขาดความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลและความเชื่อมั่นของโครงสร้างพื้นฐาน

4. ควรมีตัวอย่าง Use Cases หรือ Prototype ที่เสมือนจริง ให้ภาคอุตสาหกรรมเห็นถึงความจำเป็น ความคุ้มค่า และความเป็นไปได้ในการใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G
5. ควรมี Use Case เชิงพาณิชย์สำหรับผู้ใช้บริการ เพื่อให้เกิดการใช้งานจริง
6. ขาดการพัฒนาเทคโนโลยี ศักยภาพ และผลิตภัณฑ์ทางการสื่อสาร 5G ของประเทศไทย เพื่อสร้างความยั่งยืนในประเทศและสร้างโอกาสในการแข่งขันกับต่างประเทศ
7. ผู้ใช้บริการ 5G ซึ่งเป็นประชาชนส่วนใหญ่ ธุรกิจ และองค์กรส่วนใหญ่ไม่ทราบว่า 5G ใช้ทำอะไรได้บ้าง ยกเว้นการใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สายเคลื่อนที่ได้ซึ่งมีอัตราข้อมูลสูงกว่า 4G-LTE
8. Network Slicing ยังคงเป็นการใช้งานแบบ Demonstration บน 5G Private Network โดยไม่มีการใช้งานจริง
9. ประเทศไทยมีบุคลากรที่เชี่ยวชาญเรื่อง 5G แบบเชิงลึกน้อยมากเมื่อเทียบกับบุคลากรทางด้าน 4G-LTE

5.3.2 ข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 5-3 : สรุปข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับมาตรการการลงทุน		
ด้านโครงข่าย 5G		
1. การเปิดให้ใช้งานคลื่นความถี่แบบ free license หรือ micro license	เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G การเปิดให้ใช้งานคลื่นความถี่โดยไม่มีค่าใช้จ่าย จะทำให้เกิดความคล่องตัวในการวิจัยและใช้งานมากขึ้น แต่ทางภาครัฐจำเป็นต้องให้ผู้ใช้งานขออนุญาตผ่านสำนักงาน กสทช. เพื่อที่จะสามารถควบคุมการใช้งานคลื่นความถี่ได้	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. สนับสนุนการใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G แบบ Private networks	ภาครัฐต้องให้ทุนในการสร้าง Private networks ของทั้ง 5 มหาวิทยาลัย แม่ข่ายในแต่ละภูมิภาค รวมถึงการเชื่อมโครงข่าย Private Networks ของทั้ง 5 มหาวิทยาลัยเข้าด้วยกัน เพื่อการศึกษา วิจัย และจำลองการใช้งานจริง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน	รัฐควรมีนโยบายให้ 5G operator ทั้งหมด share facilities ของ 5G ร่วมกันโดย เพื่อให้ roll-out 5G แบบเต็มรูปแบบพร้อมทั้ง 5G Use Case ที่หลากหลาย โดยรัฐต้องให้ incentive เพื่อสร้างแรงจูงใจในการสร้างความร่วมมือ แบบ win-win และคิดค่าเชื่อมโยง facilities อย่างเหมาะสมแบบ win-win เช่นกัน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. สนับสนุนคลื่นความถี่เพื่อการศึกษา วิจัย	ให้ภาคเอกชนแต่ละบริษัทสามารถเปิดให้ภาคการศึกษาใช้ย่านความถี่ของตนเองได้เพื่อการศึกษา วิจัย โดยอาจจะใช้การลดหย่อนภาษีให้กับภาคเอกชนเป็นการตอบแทนและเพื่อดึงดูดให้เอื้อต่อภาคการศึกษาในการทำงานวิจัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
5. การจัดสรรคลื่นความถี่	○ ภาครัฐต้องกำหนดนโยบายและทำการจัดสรรการใช้คลื่นความถี่ทั้งย่านที่ต้องมีใบอนุญาต (Licensed) และย่านที่ไม่ต้องมีใบอนุญาต (Unlicensed) ○ ปัจจุบันย่านความถี่เฉพาะสำหรับ 5G ที่ได้ถูกประมูลไปแล้วคือ n41 (2496 -2690 MHz), n258 (24250 -27500 MHz) แต่ย่านความถี่ดังกล่าวอาจไม่เพียงพอกับอุปกรณ์ IoT จำนวนมากที่จะเชื่อมต่อกับระบบ 5G ในอนาคต โดยย่านความถี่ที่มีการใช้งานในต่างประเทศและพัฒนาอุปกรณ์สื่อสาร 5G แล้ว แต่ยังไม่ถูกจัดสรรในประเทศไทย คือ n77 (3300-4200 MHz), n257 (26500-29500 MHz) และ n260 (37000-40000 MHz) หากการจัดสรรคลื่นความถี่ของไทยไม่ทันต่อเทคโนโลยี จะทำให้สูญเสียโอกาสทางเศรษฐกิจได้ ดังเช่นความล่าช้าของการประมูลคลื่นความถี่ระบบ 3G ที่ไทยเคยประสบมาแล้ว	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูล	○ รัฐและเอกชนต้องกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและปรับปรุงโครงข่ายให้มีความปลอดภัย ○ ต้องให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลให้มากขึ้น ○ การติดตั้งโครงข่ายโทรคมนาคมของประเทศในปัจจุบันยังมีมาตรฐานต่ำ การวางสายโทรคมนาคมบนเสาไฟฟ้าอย่างไร้ระเบียบ มีการลงทุนต่ำ ทำให้เกิดปัญหาความเชื่อมั่นในกรณีอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ พบว่าการแก้ปัญหาใช้เวลานาน การเชื่อมต่อขาดตอน จึงไม่อาจรองรับต่อความต้องการความเชื่อมั่น (Reliability) ของระบบเครือข่าย 5G ในระดับ 99.99% เกิดการสูญเสียต่อเศรษฐกิจ จึงควรมีการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวกับการวางโครงข่ายที่มีมาตรฐานกว่าที่เป็นอยู่	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ด้านการส่งเสริมห่วงโซ่คุณค่า 5G		
7. สนับสนุนงานวิจัยเชิงลึก และสร้างผลิตภัณฑ์ทางการสื่อสาร 5G	ภาครัฐต้องให้ทุน และสนับสนุนขับเคลื่อนงานวิจัยในเชิงลึก สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี ศักยภาพ และผลิตภัณฑ์ทางการสื่อสาร 5G เพื่อสร้างความยั่งยืนในประเทศและสร้างโอกาสในการแข่งขันกับต่างประเทศด้วยเทคโนโลยี 5G ในหัวข้อดังต่อไปนี้ ○ สนับสนุนงานวิจัยและสร้างผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ Core network ○ สนับสนุนงานวิจัยและสร้างผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ Antenna ○ สนับสนุนงานวิจัยและสร้างผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ Open Lan, CPE	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G		
8. นโยบายเชิงเป้าหมายสนับสนุนการใช้งาน 5G	○ ให้มีการวิเคราะห์จุดแข็งของประเทศไทยว่า 5G Use Case ใดจะมีประโยชน์ทั้งเชิงคุณภาพชีวิตของประชาชน และเศรษฐกิจมหภาค รวมทั้งความมั่นคงของประเทศไทยมากที่สุด พร้อมทั้งวิเคราะห์ Use Case ที่มีความสำคัญลำดับรองลงมาเป็นขั้น เพื่อเน้นการสร้างให้เกิด Use Case นั้นให้ได้เร็วที่สุดด้วยการอาศัยความร่วมมือจาก operator, vendor และ supplier โดยรัฐต้องให้ incentive เพื่อสร้างแรงจูงใจในการสร้างความร่วมมือ แบบ win-win ทุกส่วน ○ รัฐควรมีนโยบายเชิงเป้าหมายส่งเสริมการขยายพื้นที่ 5G ของ operator ไปยังพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพใช้งาน 5G โดยแบ่งพื้นที่เป็น phase ตามลำดับความสำคัญ ในกรณีนี้เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีลักษณะการใช้งาน 5G ที่ต่างกัน จึงมีการใช้งาน Use Case ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ รัฐควรกำหนดเวลาเป้าหมายการ roll-out 5G ของแต่ละพื้นที่ และเชื่อมโยงทุกพื้นที่เข้าด้วยกันด้วยโครงข่าย fiber-optic backbone อัตราข้อมูลสูง พร้อมทั้งมี network slicing แบบ hierarchical เพื่อรองรับการทำ network slicing ข้ามพื้นที่ได้	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการต้นแบบ 5G ในแต่ละอุตสาหกรรม		
9. สร้างโครงการนำร่องต่าง ๆ	○ รัฐควรลงทุน 5G เต็มรูปแบบบนพื้นที่นำร่องขนาดใหญ่ที่มี impact และความสำคัญเชิงเศรษฐกิจคุณภาพชีวิต และความมั่นคงปลอดภัย เช่น พื้นที่ EEC โดยให้มี Use Case ที่หลากหลาย พร้อมทั้งประชาสัมพันธ์ให้ทั้งประชาชนและทุกองค์กรเห็นตัวอย่างการใช้ประโยชน์ 5G แบบเต็มรูปแบบ ทั้งนี้ ต้องอาศัยความร่วมมือจาก operator และนักวิชาการในการประเมินการใช้งาน Use Case ที่หลากหลายบนพื้นที่นำร่องให้ได้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด ○ เทคโนโลยี 5G ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สามารถส่งข้อมูลได้มากขึ้น โดยใช้เวลาที่สั้นลง ดังนั้น จึงเห็นควรให้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน อันนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตและเพิ่มความสะดวกสบาย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
10. โครงการนำร่องด้านระบบคมนาคมขนส่งและการจราจร	○ ส่งเสริมให้เกิด Use Case 5G ด้านการขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารข้อมูลถึงผู้เดินทาง (ผู้ขับขี่ ผู้เดินทาง ผู้เดินเท้า) การบริหารจัดการยานพาหนะ (รถยนต์ส่วนบุคคล รถสาธารณะ และ รถบรรทุก) การสื่อสารข้อมูลระหว่างองค์ประกอบระบบการขนส่ง (การสื่อสารระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ของโครงข่ายระบบขนส่งศูนย์ข้อมูลและการบริหารจัดการจราจร) ○ มาตรการสำคัญที่ควรเกิดในประเทศไทย คือ การศึกษาการใช้ 5G เพื่อการขนส่ง โดยอาจเป็น Demonstration Project หรือ Sandbox ที่แสดงประโยชน์จากการนำระบบ 5G มาบูรณาการกับระบบขนส่งอัจฉริยะ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพการเดินทาง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
	○ การกำหนดนโยบายให้มีการกำหนดใช้คลื่นความถี่เฉพาะและการพัฒนาเครือข่ายในแนวเส้นทางคมนาคมเป็นระยะต่อเนื่องแบบ Linear cell จึงจำเป็นต่อการทำให้เกิดความปลอดภัยบนท้องถนน การแก้ปัญหาที่ทำอยู่ในปัจจุบันโดยกำลังเจ้าหน้าที่ไม่สามารถรองรับต่อปริมาณยานพาหนะที่เพิ่มมากขึ้นได้ โครงสร้างเครือข่ายในแนวเส้นทางคมนาคม รถยนต์ รถไฟ รถไฟฟ้า ยังมีประโยชน์ต่อการสื่อสารข้อมูลของผู้โดยสารด้วย	
11. โครงการ 5G Ecosystem for Southern Thailand	แนวทางส่งเสริมการพัฒนาและการทดสอบนวัตกรรมในพื้นที่กำกับดูแลเป็นการเฉพาะมหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์ (Prince of Songkla University Sandbox) เป็นพื้นที่ประสานงานทำหน้าที่ส่งเสริมการพัฒนาและการทดสอบนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทดสอบระบบโครงข่ายสื่อสารในพื้นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และพื้นที่อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พื้นที่ส่วนขยายเขตการศึกษาตำบลทุ่งใหญ่ ทำให้การทดลองทดสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้นแบบการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีโครงข่ายสื่อสารให้เกิดประโยชน์ มีแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาและการทดสอบนวัตกรรมในพื้นที่ ดังนี้ ○ แนวทางการส่งเสริมการพัฒนาและการทดสอบนวัตกรรมในพื้นที่ระยะแรก ประกอบด้วย การจัดงานแถลงข่าว ประชาสัมพันธ์ จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง Operator, Vendor ผู้พัฒนานวัตกรรรมและผู้ใช้นวัตกรรม การประสานงานสร้างความร่วมมือ Operator, Vendor เพื่อจัดหาโครงสร้างพื้นฐาน 5G สำหรับการทดลองทดสอบ และประสานงานสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานผู้พัฒนานวัตกรรรมและผู้ใช้นวัตกรรม ทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชน เพื่อให้ทราบ pain point ของพื้นที่ในภาคใต้ นำไปสู่การประสานงานให้เกิดการนำเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาแก้ปัญหาได้ตรงกับความต้องการของพื้นที่ รวมไปถึงการสร้างนวัตกรรมใหม่บริการรูปแบบใหม่ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ○ กำหนดแผนระยะยาว 5 ปี ในการสร้างระบบนิเวศธุรกิจให้เกิดในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งได้มีการรวบรวมโอกาสด้านต่าง ๆ ที่สามารถส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ต้องการศักยภาพของเทคโนโลยี 5G หรือเทคโนโลยีอื่นใดที่มี หรืออาจจะมีขึ้นต่อไป ได้แก่ ระบบความปลอดภัย ระบบสนับสนุนทางการแพทย์ ระบบขนส่งอัจฉริยะ ระบบการขนส่งด้วยโดรน ระบบการจัดการทรัพยากรทางทะเล ระบบโลจิสติกส์ ระบบการจัดการตู้สินค้าในท่าเรือน้ำลึกสงขลา อุตสาหกรรมยางพารา อาหารฮาลาล การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การเกษตรแม่นยำ การจัดการเมืองยั่งยืน ระบบการติดตามและช่วยเหลือนักท่องเที่ยว เป็นต้น	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
12. โครงการนำร่องสำหรับภาคเกษตรกรรม	รัฐควรส่งเสริมการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้พัฒนาระบบเกษตรกรรม (Smart Agriculture) เช่น การใช้เครือข่ายเซนเซอร์ (Sensor Networks) เพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตการเกษตร รวมถึงการส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนา สำหรับการเกษตรอัจฉริยะ ความท้าทายของการใช้ 5G ในระบบเกษตรกรรม ได้แก่ ความครอบคลุมเครือข่ายในพื้นที่การเกษตร ซึ่งมักอยู่นอกเขตชุมชนเมืองที่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมจะให้ความสนใจ และการให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับ Smart Agriculture	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
13. โครงการนำร่องสำหรับการแพทย์	เซนเซอร์ตรวจวัดสัญญาณชีพ (Vital Sign Sensors) หรือเซนเซอร์อื่น ๆ ที่มีประโยชน์ในทางการแพทย์ เช่น เซนเซอร์ตรวจจับการล้มสามารถนำมาติดตั้งเพื่อให้แพทย์สามารถดูแลคนป่วยและคนชราได้จากระยะไกลในปริมาณมากได้ ทั้งนี้ ยังสามารถเชื่อมโยงระบบตรวจจับกับระบบการเรียกรถฉุกเฉินอัตโนมัติ และยังสามารถนำมาใช้เป็นระบบการสื่อสารอัจฉริยะในรถฉุกเฉินหรือพาหนะอื่น ๆ เช่น เฮลิคอปเตอร์ เป็นต้น โดยแพทย์สามารถพูดคุยและวินิจฉัยอาการของคนไข้ได้โดยตรงผ่านระบบสื่อสารในรถฉุกเฉิน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
14. โครงการนำร่องสำหรับอุตสาหกรรม	ด้วยความสามารถด้าน mMTC และ URLLC โดย mMTC จะเป็นการติดตั้งเซนเซอร์อัจฉริยะต่าง ๆ ในปริมาณมาก จะทำให้มีความรวดเร็วและแม่นยำกว่าในปัจจุบัน ในส่วน URLLC ผู้ใช้สามารถควบคุมเครื่องจักร เช่น แขนกลระยะไกล ซึ่งสามารถนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงได้ เช่น อุตสาหกรรมที่มีอุณหภูมิสูง หรือการทำงานในเหมืองที่มีก๊าซอันตรายและอากาศน้อย เป็นต้น	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ข้อเสนอแนะสำหรับการกระตุ้นระบบนิเวศ 5G ให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เชิงพาณิชย์		
15. การสร้างบุคลากรผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G	○ คัดเลือกมหาวิทยาลัยแม่ข่ายของแต่ละภูมิภาค รวม 5 มหาวิทยาลัย เพื่อขับเคลื่อนเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G โดยแต่ละมหาวิทยาลัยต้องทำงานร่วมกันและขยายเครือข่ายไปสู่มหาวิทยาลัย หรือภาคอุตสาหกรรมรอบข้างในภูมิภาคของตน ○ ทั้ง 5 มหาวิทยาลัยต้องจัดทำหลักสูตรเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G สำหรับเน้นการพัฒนาและวิจัยในเชิงลึกในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก เพื่อสร้างบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G สู่ภาคอุตสาหกรรม ○ ทั้ง 5 มหาวิทยาลัยต้องมี Use cases (เช่น Smart city, Smart health, Smart factory, Smart education and Smart agriculture และอื่น ๆ ด้วย 5G Communication) ของแต่ละมหาวิทยาลัย เพื่อใช้ในการวิจัยและพัฒนาความเป็นไปได้สำหรับการใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G ในบริบทพื้นที่ของแต่ละมหาวิทยาลัย โดยภาครัฐต้องให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอ	รายละเอียด	หน่วยงานที่เสนอ
16. การประชาสัมพันธ์	รัฐควรประชาสัมพันธ์ให้ประชาชน ธุรกิจ และองค์กรทุกภาคส่วนได้ตระหนักถึง “ 5G New Normal” ซึ่งการดำเนินชีวิตจะเปลี่ยนไปจากเดิมและไม่เหมือนเดิม เมื่อ 5G 6G และ xG ได้เข้ามา disruption การดำเนินชีวิต เนื่องจากอุปกรณ์ซึ่งไม่มีชีวิตจะติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกันเองโดยไม่ต้องอาศัยมนุษย์อีกต่อไป เช่น ใน Use Case ของ Smart Factory ทุกอุปกรณ์จะทำงานร่วมกันได้โดยการควบคุมด้วย AI ดังนั้น แรงงานมนุษย์จะลดลงอย่างมาก เพราะต้นทุนในการจ้างงานจะลดลงไปตามประเด็นคือ รัฐต้องมีนโยบายรองรับ 5G New Normal ดังกล่าวที่ disrupt ทุกด้านในชีวิตของประชาชน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
17. การจัดตั้งศูนย์อบรม 5G	ภาครัฐและภาคเอกชนร่วมกันจัดตั้งศูนย์อบรมเกี่ยวกับ 5G ในการอบรมหรือคอยสนับสนุนอุปกรณ์เครือข่ายใช้ในงานวิจัย หรือในการทดลองเกี่ยวกับ 5G เนื่องจากประเทศไทยยังขาดบุคลากรที่เข้าใจในตัวเทคโนโลยี การ config การวางระบบเครือข่าย รวมถึงยังขาดเรื่องการประยุกต์ใช้ต่าง ๆ ด้วย หากมีศูนย์นี้ นักศึกษา อาจารย์ หรือบุคคลจะสามารถเข้าไปเรียนรู้ระบบ 5G ได้ โดยได้ใช้อุปกรณ์จริง ๆ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

5.4 อภิธานศัพท์

ตาราง 5-4 : อภิธานศัพท์

การสาธารณสุขทางไกล (Telehealth)	การให้คำปรึกษาทางด้านการแพทย์ระยะไกล โดยผ่านระบบประชุมทางไกล หรือผ่านระบบโทรคมนาคมอื่น ๆ และ/หรือ มีการส่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลเวชระเบียน ภาพเอ็กซ์เรย์ หรือเสียงการเต้นของหัวใจผ่านระบบจากผู้ขอรับการปรึกษาไปยังผู้ให้คำปรึกษาได้ เป็นต้น
เกษตรแม่นยำ (Precision Farming)	การนำเทคโนโลยีมาผสมผสานเพื่อการเกษตรยุคดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัล เซนเซอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งนาโนเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต โดยเกษตรแม่นยำเป็นการทำเกษตรที่มีการให้น้ำ ปุ๋ย และยาฆ่าแมลงในปริมาณและเวลาที่ถูกต้องเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด เป็นหลักการบริหารจัดการเพาะปลูกเพื่อใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพในระดับแปลงหรือโรงเรือน
โครงสร้างพื้นฐานแบบพาสซีฟ (Passive Infrastructure)	โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมแบบไม่มีสัญญาณ ได้แก่ เสาโทรคมนาคม ที่ดิน อาคาร สิ่งปลูกสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ระบบจ่ายไฟฟ้า แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า เชลเตอร์ เป็นต้น
เทคโนโลยีความเป็นจริงขยาย (Extended Reality : XR)	เทคโนโลยีที่มุ่งเน้นในเรื่องของแถบประสบการณ์ (Spectrum of Experience) ของมนุษย์ โดยใช้วิธีลดรอยต่อระหว่างโลกความเป็นจริงกับโลกเสมือนเพื่อขยายความสมจริงให้สูงขึ้น ทำให้มนุษย์เกิดประสบการณ์ที่ดื่มด่ำมากขึ้น โดยเทคโนโลยีความเป็นจริงขยายจะผสมผสานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) เข้ากับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) และทำการพัฒนาเพิ่มขึ้นโดยปรับปรุงมุมมองการแสดงผลให้สมจริงยิ่งขึ้น
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR)	การจำลองทัศนียภาพให้เสมือนจริงแบบ 3 มิติ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้ใช้ และในการใช้งานบางประเภท ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับเหตุการณ์ในโลกความเป็นจริงเสมือนได้ โดยเทคโนโลยี VR ต้องใช้ควบคู่ไปกับแว่นตา VR
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR)	เทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมจริงกับวัตถุเสมือนเข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนที่ว่านั้น อาจเป็น ภาพ วิดีโอ เสียง ข้อมูลต่าง ๆ ที่ประมวลผลมาจากคอมพิวเตอร์ มือถือ Tablet หรืออุปกรณ์สวมใส่ขนาดเล็กต่าง ๆ และทำให้เราสามารถตอบสนองกับสิ่งที่จำลองนั้นได้
เทคโนโลยี Vehicle-to-everything (V2X)	การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับทุกสิ่งที่มีผลกระทบต่อการขับเคลื่อนยานพาหนะหรือเส้นทางการเดินรถ และในทางกลับกัน ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งการสื่อสารระหว่างยานพาหนะด้วยกันเอง การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับโครงสร้างพื้นฐานจราจร การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับคนเดิน และอื่น ๆ อีกมากมาย
ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)	ความฉลาดเทียมที่สร้างขึ้นให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิต หรือคือการเขียนโปรแกรมให้คิดเหมือนมนุษย์และเลียนแบบการกระทำของมนุษย์ รวมถึงคุณสมบัติในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่เกิดจากการเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์ ไม่ได้เกิดจากการเขียนโดยใช้มนุษย์

พื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zone : SEZ)	บริเวณพื้นที่ที่คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (กนพ.) กำหนดให้เป็นเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษชายแดนซึ่งรัฐจะสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สิทธิประโยชน์การลงทุน การบริหารจัดการแรงงานต่างด้าวแบบไป - กลับ การให้บริการแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จและบริการอื่น ๆ ที่จำเป็น ซึ่งเน้นพัฒนาเมืองชายเดนโดยใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น
พื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC)	พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพผ่านกลไกการบริหารจัดการ ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการนโยบายพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกโดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน โดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา
เมืองอัจฉริยะ (Smart City)	เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบบริการที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน
รถยนต์ไร้คนขับ (Autonomous Vehicle)	ยานพาหนะไร้คนขับที่อาศัยเทคโนโลยีและระบบเซนเซอร์ต่าง ๆ ช่วยเหลือในการขับเคลื่อน โดยปราศจากการควบคุมหรือสั่งการจากมนุษย์
อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Systems)	อากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง เป็นอากาศยานที่ไร้คนขับหรือนักบิน แต่สามารถควบคุมได้ โดยอากาศยานไร้คนขับมีรูปร่าง ขนาด รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักแล้วอากาศยานไร้คนขับหมายถึง โดรน (Drone) เป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล ใช้การควบคุมอัตโนมัติซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การควบคุมอัตโนมัติจากระยะไกล และการควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบการบินด้วยตนเอง
อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT)	สภาพแวดล้อมอันประกอบด้วยสรรพสิ่งที่สามารถสื่อสารและเชื่อมต่อกันได้ผ่านโพรโทคอลการสื่อสารทั้งแบบใช้สายและไร้สายโดยสรรพสิ่งต่าง ๆ มีวิธีการระบุตัวตนได้ รับรู้บริบทของสภาพแวดล้อมได้ และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและทำงานร่วมกันได้ IoT จะเปลี่ยนรูปแบบและกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมไปสู่ยุคใหม่ หรือที่เรียกว่าอุตสาหกรรม 4.0 ที่จะอาศัยการเชื่อมต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร มนุษย์ และข้อมูล เพื่อเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำสูง
อุตสาหกรรมแนวดิ่ง (Vertical Industry)	การกล่าวอ้างอิงถึงประเภทธุรกิจต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ
5G Small Cell	ตัวกระจายสัญญาณขนาดเล็กที่ออกแบบเพื่อให้สัญญาณครอบคลุมพื้นที่การให้บริการมากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีการให้บริการ 5G ที่ย่านความถี่สูงๆ ซึ่งมีความครอบคลุมของสัญญาณต่ำ
Enhanced Mobile Broadband (eMBB)	การใช้งานในลักษณะที่ต้องการการส่งข้อมูลความเร็วสูงในระดับกิกะบิตต่อวินาที (Gbps) ซึ่งการใช้งานลักษณะนี้ตอบสนองความต้องการการส่งและรับข้อมูลที่มากขึ้นเรื่อย ๆ

Massive Machine Type Communications (mMTC)	การใช้งานที่มีการเชื่อมต่อของอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นที่เดียวกัน โดยมีปริมาณมากถึงระดับล้านอุปกรณ์ต่อตารางกิโลเมตร โดยการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ในการใช้งานลักษณะนี้ เป็นการส่งข้อมูลปริมาณน้อย ๆ ที่ไม่ต้องการความเร็วสูง หรือความหน่วงเวลาต่ำ อุปกรณ์โดยทั่วไปมีราคาถูก และมีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ที่มากกว่าอุปกรณ์ทั่วไป ซึ่งความสามารถนี้ทำให้ระบบ 5G เหมาะสมกับการทำงานของอุปกรณ์จำพวกอุปกรณ์ IoT
Multi-access Edge Computing (MEC)	รูปแบบเครือข่ายการประมวลผลที่ขอบ (Edge Computing) หรือการประมวลผลที่ใกล้พื้นที่การใช้งานรับส่งข้อมูลจริง สำหรับลดความหน่วง และรองรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ในรูปแบบเรียลไทม์
Over-the-top (OTT)	การให้บริการคอนเทนต์ใด ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยที่ผู้ให้บริการ OTT ไม่ได้ลงทุนหรือเป็นเจ้าของโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเอง
Smart Grid	ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะที่นำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมาปรับใช้ในระบบการบริหารไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งครอบคลุมทั้งห่วงโซ่ของระบบไฟฟ้า เช่น การผลิตไฟฟ้า การส่งไฟฟ้า การจำหน่ายไฟฟ้า เป็นต้น
Ultra-Reliable and Low Latency Communications (URLLC)	การใช้งานที่ต้องการความสามารถในการส่งข้อมูลที่มีความเสถียรมาก รวมทั้งมีความหน่วงเวลา (Latency) หรือความหน่วงในการส่งข้อมูลต่ำในระดับ 1 มิลลิวินาที (ระบบ 4G ในปัจจุบันรองรับความหน่วงเวลาในระดับ 10 มิลลิวินาที) ซึ่งความสามารถนี้ทำให้ระบบ 5G เหมาะกับการใช้งานระบบที่ต้องการความแม่นยำสูง (Critical Application) เช่น การผ่าตัดทางไกล การควบคุมเครื่องจักรในโรงงาน หรือการควบคุมรถยนต์ไร้คนขับ เป็นต้น

5.5 อักษรย่อหน่วยงาน

ตาราง 5-5 : อักษรย่อหน่วยงาน

ตัวอักษรย่อ	ชื่อเต็ม
กค.	กระทรวงการคลัง
กสทช.	สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กสอ.	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
กวก.	กรมวิชาการเกษตร
กศก.	กรมศุลกากร
ดศ.	กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
ททท.	การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
ทย.	กรมท่าอากาศยาน
ทอท.	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
สกพอ.	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
สคช.	สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
สดช.	สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
สตม.	สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง
สนช.	สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ
สป.กก.	สำนักงานปลัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
สป.กษ.	สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
สป.ดศ.	สำนักงานปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
สป.ทส.	สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สป.มท.	สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย
สป.วธ.	สำนักงานปลัดกระทรวงวัฒนธรรม
สป.ศธ.	สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
สป.สธ.	สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
สป.อก.	สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม
สป.อว.	สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
สปค.	สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม
สปปท.	สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย
สพร.	สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)
สวทช.	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
สศด.	สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
ส.อ.ท.	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
อก.	กระทรวงอุตสาหกรรม

5.6 บรรณานุกรม

Asan Institute for Policy Studies. (2019). Opportunities and Challenges for South Korea in the New Era of 5G. Retrieved from http://en.asaninst.org/contents/opportunities-and-challenges-for-south-korea-in-the-new-era-of-5g/

BOI. (2020). One Start One Stop Investment Center. Retrieved from https://osos.boi.go.th/EN/home/

ChannelNewsAsia. (2019). Singapore to spend S$40 million to build 5G ecosystem. Retrieved from https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/5g-singapore-iswaran-imda-40-million-11665648

Deloitte. (2019). Connected Industries tax regime provides tax incentives for capital investment. Retrieved from https://www.taxathand.com/article/12466/Japan/2019/Connected-Industries-tax-regime-provides-tax-incentives-for-capital-investment

Depa. (2020). depa Digital Infrastructure Fund for Private and Public Investment. Retrieved from https://www.depa.or.th/th/infrafund

Depa. (2018). การจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนสนับสนุน depa Digital Transformation Fund. Retrieved from https://www.depa.or.th/th/article-view/depa-digital-transformation-fund

Depa. (2020). การพัฒนาศักยภาพกำลังคนและบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล. Retrieved from https://www.depa.or.th/th/digital-manpower

Depa. (2019). Depa ASEAN'S FIR. Retrieved from https://techsauce.co/depa-accelerator

EY. (2019). Taiwan issues tax credit regulations for investments in smart machines and fifth-generation wireless technology. Retrieved from https://www.ey.com/en_gl/tax-alerts/ey-taiwan-issues-tax-credit-regulations-for-investments-in-smart-machines-and-fifth-generation-wireless-technology

EY. (2020). How 5G will reshape business models and drive digital taxation. Retrieved from https://www.ey.com/en_gl/tax/how-5g-will-reshape-business-models-and-drive-digital-taxation

GovUK. (2021). Building Digital UK. Retrieved from https://www.gov.uk/guidance/building-digital-uk

GovUK. (2020). Gigabit broadband rollout milestone reached. Retrieved from https://www.gov.uk/government/news/gigabit-broadband-rollout-milestone-reached

Huawei. (2018). Fiscal Policies Cases for 5G Scale Deployment and Adoption.

Jetro. (2020). Incentive Programs. Retrieved from https://www.jetro.go.jp/en/invest/support_programs/incentive/

KPMG. (2020). Leading Transformation in the Digital Economy. Retrieved from https://home.kpmg/sg/en/home/campaigns/2020/01/leading-transformation-in-the-digital-economy.html

NIA. (2021). Open Innovation. Retrieved from https://open.nia.or.th/

NIA. (2019). Mind Credit. Retrieved from https://econ.nia.or.th/mind-credit

NSTDA. (2020). Technology Licensing Office. Retrieved from https://www.nstda.or.th/tlo/

TedFund. (2021). YOUTH STARTUP FUND 2021. Retrieved from http://www.tedfund.most.go.th/index.php/youth-startup-news/item/14-youth-startup-fund-2021

The Federal Government of Germany. (2017). 5G Strategy for Germany. Retrieved from https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/5g-strategy-for-germany.pdf?__blob=publicationFile